

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI PADA DANGKE SUSU KERBAU
KECAMATAN CURIO KABUPATEN ENREKANG**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains (S.Si) Jurusan
Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar**

Oleh :

ANDI WAHDINIAR

NIM. 60300109001

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, dibuat atau dibantu orang lain secara keseluruhan atau sebagian, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 2013

Penulis

Andi Wahdiniar
Nim: 60300109001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul, “Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Dange Dengan Bahan Dasar Susu Kerbau Kecamatan curio Kabupaten Enrekang” yang disusun oleh Andi Wahdiniar, Nim : 60300109001, mahasiswa jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari kamis, Agustus 2013, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi (dengan beberapa perbaikan).

Makassar, Agustus 2013

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. Muh. Halifah Mustami, M.Pd. (.....)
Sekretaris	: Wasilah, S. T., M.T (.....)
Penguji I	: Dr. Ir. Muh. Junda, S.Si., M.Si (.....)
Penguji II	: Cut Muthiadin, S. Si., M.Si (.....)
Penguji III	: Dra. Zohra, M.Ag (.....)
Pembimbing I	: Fatmawati Nur Khalik, S.Si., M.Si (.....)
Pembimbing II	: Hafsan, S.Si., M.Pd (.....)
Pelaksana	: Fatmawati Nur, S.Si., M.Si (.....)

Diketahui oleh :
Dekan fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Dr. Muh. Halifah Mustami, M. Pd
NIP.197104122000031023

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi Saudari Andi Wahdiniar, Nim: 60300109001, Mahasiswa Jurusan Biologi fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, “ Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Pada Dangke Susu Kerbau Dari Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang”, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan kesidang *Munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, Agustus 2013

Fatmawati Nur Khalik, S.Si., M.Si
Nip. 197202032006042001

Hafsan S.Si., M.Pd
Nip. 198109122009122008

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
a. Latar Belakang	1
b. Rumusan Masalah	7
c. Tujuan Penelitian	7
d. Manfaat Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
a. Gambaran Umum Kerbau.....	8
b. Tinjauan Umum Susu Kerbau	10
c. Tinjauan Umum Dangke	16
d. Bakteri Asam Laktat	21
e. Bakteri Kontaminan Pada Susu	27

BAB III. METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian	31
b. Variabel Penelitian	31
c. Defenisi Operasional Variabel	31
d. Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian	32
e. Prosedur Penelitian	32
1) Tahap Persiapan	33
2) Pembuatan Dangeke Dan preparasi sampel.....	34
3) Pengujian Biokimia	36

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian	38
b. Pembahasan	39

BAB V. PENUTUP

a. Kesimpulan	50
b. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP	00
----------------------------	-----------

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat-NYA yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul ***“Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Pada Dangke Susu Kerbau Dari Desa Curio Kabupaten Enrekang”*** dan dapat dirampungkan sebagaimana adanya. Shalawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarganya, sahabat-sahabatnya dan para pengikutnya yang setia sampai sekarang. Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak hal-hal yang perlu dikoreksi dan penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini bukanlah hal yang mudah sehingga peran dan partisipasi dari berbagai pihak sangat berarti dan berguna bagi penulis dalam membantu menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis merasa sangat perlu berterimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing, HT, MS., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar dan seluruh jajarannya.

2. Bapak Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi dan seluruh jajarannya.
3. Ibu Fatmawati Nur, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi dan sekaligus sebagai pembimbing I, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala arahan dan bimbingannya selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Cut Muthiadin S.Si., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi dan sekaligus penguji II terima kasih atas kritik dan sarannya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Hapsan S.Si., M.Si selaku pembimbing II, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala berkat masukan, kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Muh. Junda M.Si., selaku penguji 1, terima kasih atas kritik dan sarannya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Dra. Sohra sebagai penguji III, terima kasih atas kritik dan sarannya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Para dosen, staf serta karyawan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. Terima kasih tak terhingga atas kesediaannya untuk memberikan ilmunya kepada penulis, membimbing, dan membantu memudahkan segala urusan penulis selama penelitian maupun penyusunan skripsi, semoga bermanfaat Fiddunia Wal Akhirat.

9. Pimpinan Balai Besar Laboratorium Makassar terutama Kepala Laboratorium Mikrobiologi beserta seluruh stafnya yang telah sangat membantu selama proses penelitian.
10. Terhusus kepada Ayahanda Andi Darwis, dan Ibunda Andi Kartini tercinta yang tak henti-hentinya mendoakan, memberi limpahan kasih sayang sejak penulis lahir hingga sekarang dan motivasi baik secara moril maupun materil, semoga Allah Swt memberikan kebahagiaan dunia dan akhirat atas seluruh perjuangan yang Ayahanda dan Ibunda lakukan.
11. Kakandaku tersayang Akbar, Jamila, Nursyamsi A. Ma, Muh. Ilham S. Kep., Ners, Juddah A. Ma, Amrullah A. Ma, Zakia, Haerani dan adikku tersayang Haedir dan Haerung dan beserta keluarga-keluarga yang telah memberikan Do'a, semangat, dukungan, dan kasih sayang sehingga penulis mampu menyelesaikan studi perkuliahan.
12. Kepada Dewi Paramita Sari tercinta, Fatmawati dan wahyudiana Ahsyam yang telah memberikan bantuan, motivasi, kerjasama, hingga semuanya bisa terlewati meskipun banyak rintangan, tantangan maupun suka dan duka selama penelitian.
13. Dan grup Sulili Nurjannah, Ilham Ibnu Irwan, Muchlis Rahman, dan juga Kelompok Enzim bromelin yaitu Nurhidayah, Dian Hardiana. Kelompok Nyamuk Suciani dan Mustainah, penulis terima kasih atas bantuannya. Dan keluarga besar Biologi "09" Sardi, Muh. Aldy Fachrial Fahmi, Nurhaeda Parallui, Nurlinda, Rezkiwati maulud, Widia Ningsih yang banyak memberikan motivasi dan inspirasi kepada penulis.

14. Teman-teman yang telah banyak memberikan inspirasi dan motivasi, keluarga besar Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi angkatan 2010, 2011 dan 2012. Terima kasih atas segala kenangan selama perkuliahan.
15. Spesial For Muhammad Syakir. SH, yang selalu memberikan dorongan, saran dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini, semoga segala bantuan yang diberikan kepada penulis baik berupa moril maupun materi mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah Swt. Amien.

Makassar, Agustus 2013.

Penulis

Andi Wahdiniar
NIM : 60300109001

ABSTRAK

Nama Penyusun : Andi Wahdiniar
NIM : 60300109001
Judul Skripsi : “Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Pada Dangke Susu Kerbau
Dari Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai ALT dangke dengan bahan dasar susu kerbau dan untuk mengetahui bakteri asam laktat yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada bulan Februari hingga Agustus 2013. Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu bakteri pada dangke yang berbahan dasar susu kerbau meliputi ALT dan bakteri asam laktat. Jenis penelitian ini berupa penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif eksploratif untuk memberi gambaran mengenai bakteri yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau. Hasil penelitian ini yaitu perhitungan angka lempeng total nilai SPC yaitu $9,05 \times 10^5$ CFU/ml. Berdasarkan hasil dari uji biokimia yang telah dilakukan, maka diperoleh isolat A dan B merupakan kelompok bakteri asam laktat yang teridentifikasi sebagai *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*. Hasil identifikasi pada masing-masing isolat juga didasarkan pengamatan morfologi koloni dan sel serta pengamatan Gram sel atas kedua isolat dari dangke susu kerbau yang diperoleh.

Kata kunci : Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Dangke Susu Kerbau.

ABSTRACT

Compiler Name : Andi Wahdiniar
NIM : 60300109001
Title Skripsi : “ Isolation and Characterization of Bacteria In Milk Dangke Buffalo From Village Curio Enrekang”.

This study aims to determine the value of ALT dangke with buffalo dairy ingredients and lactic acid bacteria to determine which are the basic ingredients dangke with buffalo milk. This research was conducted at the Laboratory of Microbiology Makassar Alauddin State Islamic University between February and August 2013. Variable in this study is a single variable that bacteria in milk-based dangke buffalo include ALT and lactic acid bacteria. This research is a type of qualitative research is descriptive exploratory to give an idea of the bacteria contained in dangke with buffalo dairy ingredients. The results of this study is the calculation of total plate count SPC value is 9.05×10^5 CFU / ml. Based on the results of biochemical tests that have been conducted, the obtained isolates A and B are the groups of lactic acid bacteria were identified as *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus fermentum*. Results in the identification of each isolate was also based on the observation cell and colony morphology and Gram observation of the second cell isolates from buffalo milk dangke obtained.

Key Words : Isolation and Characterization of Bacteria In Milk Dangke Buffalo From Sub Curio Enrekang.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia kerbau memiliki peranan yang cukup penting bagi kehidupan manusia, dari segi sosial maupun ekonomi, dengan sistem pemeliharaan yang bersifat tradisional dan merupakan peternakan rakyat. Kerbau mempunyai keistimewaan tersendiri dibanding sapi, melihat kemampuan ternak kerbau dalam memanfaatkan serat kasar, daya adaptasinya terhadap daerah yang berkondisi buruk, serta berat badannya yang relatif besar, maka sangat besar kemungkinan untuk mengembangkannya sebagai ternak yang unggul. Kerbau memiliki kegunaan yang sangat beragam mulai dari membajak sawah, alat transportasi, sebagai bahan baku industri serta sebagai sumber daging dan susu (Hellyward, *et al.*, 2000).

Hewan atau binatang yang dibudidayakan untuk dimanfaatkan manusia dengan campur tangan manusia dan atau penerapan ilmu dan teknologi pada kelangsungan hidupnya. Beberapa spesies hewan yang sudah ditenakkan sejak lama di Indonesia, seperti kerbau, sapi, kuda, kambing, domba, ayam (petelur, broiler), itik, kelinci, dan puyuh. Semua spesies hewan tersebut termasuk kategori ternak konvensional dan sudah lazim ditenakkan (Rama 2010, 3).

Kebutuhan pokok yang paling mendasar bagi manusia adalah pangan di samping sandang. Konsumsi pangan yang cukup akan menjaminkannya kebutuhan gizi sehingga pada akhirnya akan menentukan derajat kesehatan dan kualitas sumber daya

manusia. Oleh karena itu upaya pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat terutama protein harus didukung oleh tersedianya bahan pangan yang berkualitas tinggi. Susu adalah bahan baku dari semua produk susu, sebagian besar digunakan sebagai produk pangan. Dipandang dari segi gizi, susu merupakan makanan yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi binatang menyusui yang baru lahir, di mana susu merupakan satu-satunya sumber makanan pemberi kehidupan segera sesudah kelahiran (Buckle 2009, 269).

Susu Kerbau mengandung energi sebesar 160 kilokalori, protein 6,3 gram, karbohidrat 7,1 gram, lemak 12 gram, kalsium 216 miligram, fosfor 101 miligram, dan zat besi 0 miligram. Selain itu di dalam Susu Kerbau juga terkandung vitamin A sebanyak 80 IU, vitamin B1 0,04 miligram dan vitamin C 1 miligram. Susu kerbau mengandung lemak tinggi dan bahan kering yang tinggi sehingga memiliki rasa yang lebih gurih. Susu kerbau biasanya diolah menjadi susu pasteurisasi, mentega, keju, es krim, yoghurt, dan *pastillas de leche*. Keju yang terbuat dari susu kerbau memiliki warna yang putih dan sangat disukai (Jauzanoey, 2011).

Di daerah Enrekang pada umumnya susu kerbau diolah menjadi produk pangan yang bernilai ekonomis yang dikenal dengan nama dangke. Dangke terbuat dari [susu kerbau](#) yang diolah secara tradisional. Dangke memiliki [tekstur](#) seperti [tahu](#) dan memiliki rasa yang mirip dengan [keju](#). Dangke juga terkenal memiliki kandungan protein [betakaroten](#) yang cukup tinggi. Dangke dibuat dengan merebus campuran susu kerbau, garam, dan sedikit getah buah pepaya. Getah pepaya digunakan sebagai katalisator yang mengandung enzim [papain](#) yang berfungsi memisahkan [protein](#)

dengan [air](#). Selain protein juga terdapat bakteri asam laktat, dimana bakteri asam laktat merupakan golongan bakteri yang berpotensi besar menjadi probiotik. Peranana probiotik terhadap pencegahan dan pengobatan beberapa penyakit telah dibuktikan, namun harganya masih relatif mahal. Oleh karena itu, pencarian BAL sebagai sumber probiotik baru terus menerus dilakukan. Penelitian tentang isolasi BAL dari berbagai sumber telah banyak dilakukan diantaranya dari feces manusia (Tinrat *et al.*, 2011, 365), tinja bayi (Chiang *et al.*, 2012, 903), Air Susu Ibu (Djide *et al.*, 2008, 73), susu sapi (Baruzzi *et al.*, 2011, 331), susu kerbau ([Duary](#) *et al.*, 2011, 664), susu kuda (Shi *et al.*, 2012, 1879), susu fermentasi (Vizoso *et al.*, 2007, 125), dadih (Surono *et al.*, 2011, 496), acar kyoto (Nonaka *et al.*, 2008, 249), kefir (Wang *et al.*, 2012, 37), kimchi (Won *et al.*, 2011, 1195), dan sake (Kawamoto *et al.*, 2011, 140). Penelitian tentang BAL pada dangke masih sangat minim dilakukan. Satu-satunya publikasi ilmiah yang ditemukan adalah isolasi bakteri dari dangke yang menghasilkan 30 isolat bakteri, 3 diantaranya berpotensi menghasilkan senyawa antimikroba. *Enterococcus faecium* DU55 merupakan salah satu isolat yang dapat digunakan untuk memproduksi zat antimikroba bakteriosin yang diujikan pada kondisi optimum fermentasi berupa suhu, waktu, dan komposisi medium fermentasi (Razak *et al.*, 2009, 1-9).

Sebagaimana telah dijelaskan asal zat-zat susu ternak dibicarakan dalam Al Qur-an yaitu surat Al-Nahl : 66 yang berbunyi :

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِۦ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا
سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿٦٦﴾

Terjemahnya : *“Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya”*. (Kementrian Agama RI, 2002).

Ayat diatas menjelaskan bahwa setelah menyebut air yang turun dari langit, kini diuraikan sebagian yang di bumi. Ayat ini memulai dengan sesuatu yang paling banyak dan dekat dalam benak masyarakat Arab ketika itu, yakni binatang ternak. Dan untuk itu disebut susu yang dihasilkannya, dan dengan demikian bertemu dua minuman yang keduanya dibutuhkan manusia dalam rangka makanan yang sehat dan sempurna, yakni susu. Apapun hubungan ayat ini dengan ayat yang lalu, yang jelas ia mengingatkan bahwa : *Sesungguhnya bagi kamu pada binatang ternak yakni unta, sapi, kambing dan domba benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga yang dapat mengantar kamu menyadari kebesaran dan kekuasaan Allah. Kami menyuguhi minum sebagian dari apa yang berada dalam perutnya yakni perut betina-betina binatang yaitu antara sisa-sisa makanan dan darah, yaitu susu murni tidak bercampur dengan darah walau warnanya tidak juga dengan sisa makanan walau baunya bagi yang mudah ditelan bagi para yang meminumnya. Kata al-farts terambil dari akar kata yang bermakna meremukkan, yang dimaksud di sini adalah sisa makanan yang tidak dicerna lagi oleh pencernaan sebelum keluar menjadi kotoran*

(tahi). Apabila telah keluar maka ia tidak dinamai lagi *farts* tetapi *rawts*. Firman-NYA *min bayni fartsin wa damin/ antara sisa-sisa makanan dan darah* dipahami oleh para ulama dalam arti susu berada antara keduanya, karena binatang menyusui apabila telah mencernakan makanannya, maka apa yang menjadi susu berada pada pertengahan antara sisa makanan dan darah itu. Yang menjadi darah berada di bagian atas dan sisa makanan berada di bagian bawah. Allah dengan kuasa-NYA memisahkan ketiga hal itu. Darah dipompa oleh hati dan mengalir melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh berseberangan dengan organ tubuh yang mengalirkan urine dan mengeluarkan sisa makanan (Shihab M.Quraish, 2002), sesungguhnya bagi kamu pada binatang ternak yakni unta, sapi, kerbau, kambing, dan domba benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga yang dapat mengantar kita menyadari kebesaran dan kekuasaan Allah SWT, dan Allah memberikan dari sebagian yang ada dalam perut binatang-binatang itu, dari sisa-sisa makanan dan darah, susu murni beraroma yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya. Pada buah dada binatang menyusui terdapat kelenjar yang bertugas memproduksi air susu. Melalui urat-urat nadi arteri, kelenjar-kelenjar itu mendapatkan suplai berupa zat yang terbentuk dari darah dan chyle (zat-zat dari sari makanan yang telah dicerna) yang keduanya tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Selanjutnya kelenjar-kelenjar susu itu menyaring dari kedua zat itu unsur-unsur penting dalam pembuatan air susu dan mengeluarkan enzim-enzim yang mengubahnya menjadi susu yang warna dan aromanya sama sekali berbeda dengan zat aslinya.

Teknologi dalam pengolahan memungkinkan susu untuk disimpan lebih lama dan dapat mengurangi tingkat kontaminasi bakteri. Namun demikian komposisi kimia susu yang lengkap seperti lemak, laktosa, protein, dan lain-lainnya sehingga memungkinkan susu dapat berperan sebagai medium yang baik bagi pertumbuhan mikroba merugikan. Kerusakan pada susu disebabkan oleh terbentuknya asam laktat sebagai hasil fermentasi laktosa oleh *E.coli*. Fermentasi oleh bakteri ini akan menurunkan mutu dan keamanan pangan susu, yang ditandai oleh perubahan rasa, aroma, warna, konsistensi, dan tampilan (Damayanti, 2011). Jenis bakteri yang umum dijumpai mengkontaminasi pada susu adalah genera dari *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Lactobacillus*, *Streptococcus lactis* dan beberapa genera dari famili Enterobacteriaceae (Wardani, 2010). Bakteri kontaminan yang berkembang didalam susu selain menyebabkan susu menjadi rusak juga membahayakan kesehatan masyarakat sebagai konsumen akhir. Disamping itu penanganan susu yang kurang benar juga dapat menyebabkan daya simpan susu menjadi lebih singkat.

Selain dapat menjadi tempat tumbuh bagi sebagian bakteri kontaminan, produk olahan susu seperti dangke sangat berpotensi mengandung bakteri baik menguntungkan misalnya bakteri asam laktat yang bersifat probiotik. Sifat yang terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi, termasuk fermentasi ikan. Produk asam oleh bakteri asam laktat berjalan secara cepat, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat terhambat. Bakteri pathogen seperti Salmonella

dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada suatu bahan pangan akan dihambat pertumbuhannya jika di dalam bahan pangan tersebut terdapat kelompok bakteri lainnya yang tergolong bakteri asam laktat yaitu golongan Lactobacillaceae (Fardiaz, 1992).

Peluang yang besar tumbuh dan berkembangbiaknya bakteri pada dangke yang berbahan dasar susu, baik sebagai kontaminan maupun flora alami yang kemungkinan memiliki potensi sebagai bakteri baik misalnya bakteri probiotik yang menguntungkan bagi kesehatan, menjadikan landasan bagi penulis sehingga memandang perlu untuk melakukan penelitian tentang isolasi bakteri dari dangke dengan bahan dasar susu kerbau.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Nilai Angka Lempeng Total (ALT) dangke dengan bahan dasar susu kerbau?
2. Bakteri asam laktat apa saja yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai ALT dangke dengan bahan dasar susu kerbau.
2. Untuk mengetahui bakteri asam laktat yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Sebagai informasi tentang bakteri yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau baik sebagai kontaminan maupun sebagai bakteri baik sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengolahan dangke yang mengedepankan higienitas serta langkah awal pencarian bakteri yang memiliki potensi sebagai probiotik.
2. Sebagai sarana untuk mensosialisasikan produk olahan susu khas sulawesi selatan bagi masyarakat luas.
3. Bahan rujukan untuk penelitian lain yang memiliki relevansi dengan penelitian ini serta mendukung penelitian lanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Kerbau

Ternak kerbau sudah dipelihara petani Indonesia dari dahulu kala untuk berbagai tujuan, terutama sebagai sumber tenaga untuk pengolahan tanah dan alat transportasi. Ternak dipelihara dengan cara ekstensif dengan pemberian pakan hijauan dari rumput dengan cara penggembalaan maupun dengan mencari rumput dan memberikannya pada ternak (Chanan, 2012).

Menurut sejarah perkembangan domestikasi, ternak kerbau yang berkembang di seluruh dunia berasal dari daerah sekitar India. Pada dasarnya ternak kerbau digunakan sebagai ternak kerja, selanjutnya untuk penghasil daging dan juga penghasil susu. Ternak kerbau diklasifikasi sebagai kerbau sungai dan kerbau Lumpur (Chanan, 2012).

Di Indonesia lebih banyak terdapat kerbau Lumpur dan hanya sedikit terdapat kerbau sungai di Sumatera Utara yaitu kerbau Murrah yang dipelihara oleh masyarakat keturunan India dan digunakan sebagai penghasil susu. Populasi ternak kerbau di dunia diperkirakan sebanyak 130 - 150 juta ekor, sekitar 95% berada di belahan Asia selatan, khususnya di India, Pakistan, China bagian selatan dan Thailand (Chanan, 2012).

Sewaktu nenek moyang bangsa Indonesia yang berasal dari Indo China sampai di Nusantara yang saat ini dikenal dengan nama Indonesia, mereka melihat hewan yang sama dengan hewan yang ada di negeri asalnya. Hewan tersebut adalah hewan yang pada saat ini disebut kerbau. Fenomena ini menunjukkan bahwa kerbau sudah ada di negeri kita sudah sejak lama dan mungkin pula merupakan hewan asli Asia termasuk Indonesia. Dugaan ini didasarkan pada para pendatang dari Indo China tersebut telah mengenal kerbau di negeri asalnya dan menemukan hewan yang sama di negeri yang baru didatanginya. Kerbau (*Bubalus bubalis*) merupakan jenis hewan yang termasuk famili *bovidae*. Terbukti dari beberapa *fragmen* tulang dan giginya yang ditemukan pada ekskavasi beberapa situs di Indonesia (**Hafid, 2012**).

Adapun taksonomi kerbau (Nurul Fitri Harahap, 2011) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Class	: Mamalia
Ordo	: Arthiodactyla
Family	: Bovidae
Genus	: Bubalus
Species	: <i>Bubalus bubalis</i> .

Kerbau dewasa dapat memiliki berat sekitar 300 - 600 kg. Kerbau liar dapat memiliki berat yang lebih, kerbau liar betina dapat mencapai berat hingga 800 kg dan kerbau liar jantan dapat mencapai berat hingga 1200 kg. Berat rata-rata kerbau jantan adalah 900 kg dan tinggi rata-rata di bagian pundak kerbau adalah 1,7 m. Salah satu

ciri yang membedakan kerbau liar dari kerbau peliharaan untuk ternak adalah bahwa kerbau peliharaan memiliki perut yang bulat. Dengan adanya percampuran keturunan antara kerbau-kerbau antara populasi yang berbeda, berat badan kerbau dapat bervariasi (Hafid, 2012).

B. Tinjauan Umum Susu Kerbau

Susu Kerbau adalah bahan makanan dan juga minuman yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Susu Kerbau mengandung energi sebesar 160 kilokalori, protein 6,3 gram, karbohidrat 7,1 gram, lemak 12 gram, kalsium 216 miligram, fosfor 101 miligram. Selain itu di dalam Susu Kerbau juga terkandung vitamin A sebanyak 80 IU, vitamin B1 0,04 miligram dan vitamin C 1 miligram. Hasil tersebut didapat dari melakukan penelitian terhadap 100 gram susu kerbau, dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 100 %. (Godam, 2012).

Khususnya di Kabupaten Enrekang, susu sapi dan kerbau segar yang diperah sebagian besar diperuntukkan untuk pembuatan dangke dalam skala usaha rumah tangga. Untuk menghasilkan sebuah dangke berukuran setengah tempurung kelapa, dibutuhkan sekitar 1,25 – 1,50 liter susu segar, tergantung bangsa sapi, getah papaya dan garam melalui proses pemanasan/ pemasakan yang selanjutnya dikemas menggunakan daun pisang (Isyana 2012, 5).

Dasar dari ilmu pengetahuan dan teknologi produk susu adalah air susu, karena air susu adalah bahan baku dari semua produk susu, sebagian besar digunakan sebagai produk pangan. Dipandang dari segi gizi, susu merupakan makanan yang

hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi binatang menyusui yang baru lahir, di mana susu merupakan satu-satunya sumber makanan pemberi kehidupan segera sesudah kelahiran. Susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya (Buckle 2009, 269).

Susu, cairan yang dihasilkan dari sekresi kelenjar mammae hewan mamalia yang fungsi utamanya adalah untuk memenuhi kebutuhan gizi anak hewan yang baru lahir. Dalam konteks teknologi susu, definisi susu adalah produk yang diperoleh dari satu atau beberapa kali pemerahan hewan mamalia dan dimanfaatkan untuk suatu produksi susu. Pada umumnya susu yang digunakan sebagai bahan dasar pabrik pengolahan susu adalah susu sapi. Di beberapa Negara, susu dari mamalia lainnya juga dimanfaatkan, bahkan lebih dikenal masyarakat. Sebagai contoh susu kerbau di India dan Pakistan (Hidayat 2006, 24).

Di pasaran internasional nilai susu kerbau lebih mahal dari susu sapi. Harga susu kerbau bisa mencapai 1,88 kali lebih mahal dari susu sapi. Dengan kata lain, secara komersial, pemasaran yogurt susu kerbau merupakan potensi yang tidak dapat diabaikan. Mengingat kondisi topografi yang cukup jauh antara daerah satu dengan yang lain, pemasaran susu kerbau dalam bentuk aslinya relatif kurang menguntungkan karena susu tidak dapat bertahan lama. Di samping itu, untuk menjangkau skala industri produksi susu kerbau tersebut masih belum memadai sehingga solusi yang paling efektif adalah dengan mengolah susu kerbau menjadi produk olahan seperti yogurt yang bisa bertahan lebih lama dan dapat diproduksi secara sederhana pada skala rumah tangga (Mardiana *et al.*, 2010).

Tekstur krem dalam susu kerbau yang halus sangat ideal untuk berbagai produk hasil susu dan lebih efektif dalam penggunaan biaya dibandingkan susu sapi. Kandungan kolesterol susu kerbau 43% lebih rendah dari susu sapi, sedangkan kadar kalsiumnya 65% lebih tinggi dari susu sapi. Untuk membuat 1 kg keju dibutuhkan 8 kg susu sapi, tetapi dengan susu kerbau cukup 5 kg saja, untuk membuat 1 kg mentega dari susu sapi dibutuhkan 14 kg, sedangkan dengan susu kerbau hanya membutuhkan 10 kg (Hasinah *et al*, 2007).

Secara umum terdapat perbedaan yang mendasar susu sapi dan susu kerbau dimana ada beberapa perbedaan antara susu kerbau dan sapi, bila di telah lebih lanjut, baik dari kandungan kolesterol, protein, serta mineral penting lainnya bagi tubuh yang perlu kita ketahui bersama, susu kerbau sebetulnya lebih unggul daripada susu sapi. baik hasil turunannya yang berupa keju maupun hasil pemasarannya, maupun menjadi makanan kesehatan yang lebih baik (Olengk, 2012).

Untuk mengamankan air susu terhadap mikroorganisme dengan tiada mengurangi nilai gisinya, orang mendapatkan cara yang khas, cara itu disebut pasteurisasi. Pasteurisasi berupa penghangatan (tidak sampai panas) yang mula - mula dipakai Pasteur untuk membebaskan anggur dari bibit - bibit penyakit dengan tiada menghilangkan aroma anggur (Dwidjoseputro 2005, 175).

Tidak ada perbedaan asupan gizi dan ketercernaan susu dan produk susu yang berasal dari susu sapi dan susu kerbau. Kandungan kolesterol lebih rendah susu kerbau 0,65 mg/g, sedangkan susu sapi mengandung 3,14 mg/g kolesterol. Lebih banyak protein analisis hayati hewan menunjukkan bahwa nilai Rasio Efisiensi

Protein (REP) protein susu kerbau 2,74 dan susu sapi 2,49. Dengan demikian, susu kerbau mengandung 11,42 persen lebih banyak protein dibandingkan dengan susu sapi. Lebih banyak mineral penting susu kerbau juga lebih unggul daripada susu sapi dalam hal mineral penting, yaitu kalsium, besi dan fosfor yang mencapai 92 persen, 37,7 persen dan 118 persen lebih tinggi dibandingkan dengan yang terdapat dalam susu sapi. Lebih banyak vitamin A kerbau memetabolisme semua karotein menjadi vitamin A, yang lalu dimasukkan ke dalam susunya (Olengk, 2012).

Tabel 1.1 komposisi zat gizi susu hewan ternak disetiap 100 g yaitu :

Kandungan Gizi	Sapi	Kambing	Domba	Kerbau
Protein (g)	3,2	3,1	5,4	4,5
Lemak (g)	3,9	3,5	6,0	8,0
Karbohidrat (g)	4,8	4,4	5,1	4,9
Energy (kcal)	66	60	95	110
	275	253	396	463
Gula (g)	4,8	4,4	5,1	4,9
Asam lemak				
Jenuh (g)	2,4	2,3	3,6	4,2
Tidak jenuh (g)	1,2	0,9	1,6	1,9
Kolesterol (mg)	14	10	11	8
Kalsium (lu)	120	100	170	195

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan (Depkes RI, 2005)

Susu kerbau adalah produk susu segar yang benar-benar alami, dan dapat dikonsumsi seperti susu hewan jenis lainnya. Dan seiring waktu dalam uji coba rasa yang dilakukan di Inggris untuk mencicipi segala rasa susu antara lain sapi, kambing dan kerbau. kebanyakan para peserta lebih memilih rasa dari susu kerbau (Luvi, 2012).

Warna Susu kerbau sangat putih, hal ini secara signifikan lebih rendah kolesterol dan tinggi kalsium dibanding susu sapi, domba atau susu kambing jika di Negara kita susu kerbau sangat kurang populer jika dibandingkan dengan negara sekitar india, seperti pakistan, bangladesh dan lain sebagainya. Namun di daerah-daerah ada sebagian yang masih memproduksi susu kerbau secara tradisional, seperti daerah sumatera utara, ini karena di SUMUT terdapat sekelompok kaum keturunan India Tamil (Luvi, 2012).

Menurut Sebuah studi, dari jumlah orang yang alergi mengonsumsi susu sapi (CMA). mereka tidak akan mendapatkan alergi ketika mengonsumsi Susu Kerbau, sehingga minuman susu segar ini cocok untuk kebanyakan orang yang menderita alergi susu sapi (Luvi, 2012).

Padatan susu yang tinggi terdapat dalam Susu kerbau tidak hanya membuatnya ideal untuk dijadikan produk olahan susu yang luar biasa, namun juga berkontribusi terhadap penghematan energi yang signifikan untuk melakukan proses tersebut, daya simpan susu kerbau yang lama jika dibandingkan susu sapi, sehingga susu kerbau tidak salah lagi jika diolah menjadi Yogurt. Seperti proses pembuatan dadih yang banyak di produksi di sumatera barat, makanan ini adalah puding tebal alami yang sehat untuk menambah kebutuhan protein. Yogurt susu kerbau adalah bantuan terbaik agar sistem pencernaan selalu sehat (Luvi, 2012).

Fakta nutrisi dan informasi tentang susu kerbau susu kerbau sangat kaya akan kalsium. selain itu juga memiliki jumlah Magnesium yang banyak, Kalium dan Fosfor, susu ini juga mengandung zat Besi, Sodium, Seng, Tembaga dan Mangan

dalam jumlah kecil. kandungan vitamin susu kerbau Susu kerbau merupakan sumber yang kaya Riboflavin dan vitamin B12. vitamin A, vitamin C dan Thiamin juga ditemukan dalam jumlah yang banyak. Sejumlah kecil Folat, asam pantotenat, vitamin B6 dan Niacin juga ditemukan dalam susu kerbau. Jumlah kalori susu kerbau 100g susu kerbau memiliki 97 kalori. Kalori dari lemak 61. Manfaat kesehatan susu kerbau susu kerbau sangat baik untuk kesehatan tulang, kesehatan gigi, kesehatan jantung, masalah berat badan, dan sebagainya (Luvi, 2012).

Dadih sebagai bahan pangan yang bergizi tinggi dan disenangi masyarakat Sumbar sangat layak untuk dilestarikan dan dikembangkan teknologi pembuatan serta pemasarannya. Penghasilan peternak yang pemerah susu kerbau untuk menghasilkan dadih merupakan pendapatan ganda, berasal dari anak sebagai penghasil daging dan dari hasil susu (Wirdahayati, 2007).

Susu kerbau ini sendiri selain mengandung manfaat yang sangat dibutuhkan oleh tubuh seperti, protein, lemak, serta vitamin dan mineral, ternyata di propinsi Sulawesi Selatan tepatnya di daerah Enrekang susu kerbau ini digunakan sebagai bahan dasar pembuatan olahan tradisional di daerah tersebut yang dikenal masyarakat dengan nama dangke.

C. Tinjauan Umum Dangke

Dangke ini merupakan produk olahan susu kerbau secara tradisional yang berasal dari Sulawesi Selatan. Daerah yang terkenal sebagai penghasil dangke di

Sulawesi Selatan adalah kabupaten Enrekang, yaitu kecamatan Baraka, Anggeraja dan Alla'. Makanan tradisional dangke ini telah dikenal sejak tahun 1905 dan secara turun temurun di kerjakan oleh masyarakat kabupaten Endrekang. Nama dangke diduga berasal dari bahasa Belanda, yaitu *dangk U* yang berarti terima kasih, yang diucapkan oleh orang Belanda ketika mengkonsumsi produk olahan susu yang berasal dari susu kerbau ini. Dari kata *dangk U* inilah asal nama dangke untuk produk susu olahan rakyat kabupaten Enrekang ini. Jika dilihat sekilas makanan ini seperti tahu, dengan warna putih bersih dan kelihatan kenyal/ empuk. Tapi bahan dasarnya sangat berbeda jauh, jika tahu dari kedelai maka dangke dibuat dari susu kerbau (Anshori, 2012).

Dangke merupakan sejenis makanan bergizi yang dibuat dari susu kerbau. Kadang - kadang dangke juga dibuat dari susu sapi. Dangke di bibuat di kabupaten Enrekang (Sulawesi Selatan). Daerah yang terkenal sebagai penghasil dangke di kabupaten Enrekang adalah Kecamatan Baraka, Kecamatan Anggeraja, dan Alla, dangke telah dikenal sejak sebelum 1905 (Isyanah 2011, 4). Dangke merupakan produk olahan susu sejenis keju lunak yang dihasilkan tanpa proses fermentasi. Jumlah susu yang diperlukan untuk diolah menjadi dangke mencapai 6.000 liter per hari, namun sekira 3.600 liter susu hasil pengolahan dangke terbuang begitu saja (Fatma, 2012).

Susu sapi dan kerbau segar yang diperah sebagian besar diperuntukkan untuk pembuatan dangke dalam skala usaha rumah tangga. Untuk menghasilkan sebuah dangke berukuran setengah tempurung kelapa, dibutuhkan sekitar 1,25 - 1,50 liter

susu segar, tergantung bangsa kerbau, getah papaya dan garam melalui proses pemanasan/ pemasakan yang selanjutnya dikemas menunakan daun pisang (Isyanah 2011, 4).

Dinas Pariwisata Enrekang mengakui bahwa produk Dangke ini sudah menyeberang ke negara Malaysia dan Jepang namun pengembangan produksinya masih berjalan dilevel industri kecil. Belum ada investasi besar yang melirikinya karena minim promosi dan belum menjadi skala prioritas. Masalah utama penyebab tidak populernya makanan tradisional dangke adalah karena kurangnya sentuhan teknologi produksi dan pengemasan tata saji. Produk dangke akan memiliki nilai jual dan selera yang tinggi jika disajikan dengan cara yang lebih kontemporer melalui sentuhan teknologi dan tangan - tangan pemasak-pemasak handal. Selain itu, ketersediaan bahan baku yang berasal dari ternak sapi dan kerbau harus menjamin stok kebutuhan produksi dengan jaminan kualitas yang tinggi. Kebijakan dan program jangka pendek yang diperlukan dalam mengembangkan makanan tradisional adalah menciptakan kondisi agar para konsumen lokal pulih kembali untuk mengkonsumsi makanan tradisional. Hal ini dapat ditempuh dengan penyuluhan pangan dan gizi, sosialisasi di warung makan lokal, Hotel dan restoran, Supermarket melalui tata saji, tata makan dan strategi promosi yang profesional. Penanganan ini tentunya bukan hanya pemerintah daerah Enrekang saja yang harus berjibaku namun perlu perhatian khusus dari pemerintah propinsi untuk mendukung pelestarian nilai-nilai pencitraan pariwisata dan industri masyarakat (Ridwan, 2006).

Makanan khas masyarakat Enrekang dibuat dengan menggunakan susu kerbau atau sapi sebagai bahan bakunya dan diolah melalui proses penggumpalan susu dengan bantuan enzim protease dari daun dan buah pepaya. Prosesnya sederhana yaitu air susu sapi/ kerbau disaring untuk memisahkan kotoran dengan susu sebelum dilakukan fermentasi. Air susu kemudian dimasak dengan suhu minimal 70 derajat Celsius, kemudian dicampur getah pepaya. Getah ini untuk memisahkan lemak, protein, dan air. Selain itu, getah pepaya berfungsi untuk memadatkan bahan susu. Setelah lemak, protein, dan air dipisahkan, barulah dilakukan proses mencetak. Alat yang digunakan untuk mencetak dangke juga menggunakan alat tradisional, yakni tempurung kelapa. Usai proses tersebut, Dangke yang berwarna keputihan dengan bentuk kerucut itu pun dibungkus daun pisang agar tahan lama (Mae 2012, 221).

Enzim yang berperan penting dalam hidrolisis protein ada 2 yaitu protease yang dapat memecah ikatan protein menjadi peptide, dan peptidase yang dapat memecah ikatan peptida menjadi asam amino. Dengan kombinasi protease dan peptidase dapat memecah 90% ikatan peptida. Enzim papain adalah enzim proteolitik yang terdapat pada getah tanaman papaya (*Cacica Papaya L*). secara umum yang dimaksud dengan papain adalah papain yang dimurnikan maupun papain yang masih kasar. Semua bagian papaya seperti buah, daun, tangkai daun, dan batang mengandung enzim papain dalam getahnya, tetapi bagian yang paling banyak mengandung enzim papain adalah buahnya, Papaya merupakan jenis tanaman dari famili caricacea yang mudah tumbuh dan banyak terdapat di daerah tropis. Famili caricacea terdiri dari 4 genus yaitu carica, jarilla, jacaratia, dan cylicomorpha.

Diantara keempat jenis genus tersebut buah yang enak dimakan dan banyak ditanam adalah genus (Yuniwati 2008, 127).

Enzim papain terdapat dalam getah pepaya yang bisa diperoleh dengan cara yang sangat mudah, karena tumbuhan pepaya sangat mudah tumbuh di daerah tropis khususnya di Indonesia, dan cara mendapatkan getahnya pun sangat mudah hanya dengan menggores buah pepaya, maka getah akan keluar kemudian dikeringkan, dan hasilnya bisa digunakan sebagai enzim papain. Produk getah pepaya saat ini sudah banyak diperoleh di pasaran. Untuk peningkatan gizi masyarakat Indonesia maupun untuk meningkatkan perekonomian masyarakat dengan memproduksi, perlu dicari jalan keluar untuk mengatasi mahalannya harga yang disebabkan semakin langkanya enzim rennet dari lambung anak sapi yaitu dengan mencoba enzim lain yang mudah didapat dan dapat digunakan sebagai pengganti enzim tersebut, dalam penelitian ini dicoba penggunaan enzim papain yang sangat mudah didapat, sebagai enzim penggumpal susu. Selain itu perendaman mentah dalam larutan garam juga akan meningkatkan kualitas mentah yaitu lama penyimpanannya lebih besar (Yuniwati 2008, 127).

Dangke diolah dari susu sapi atau susu kerbau yang dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih, kemudian ditambahkan koagulan berupa getah pepaya (papain) sehingga terjadi penggumpalan. Gumpalan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan khusus yang terbuat dari tempurung kelapa sambil ditekan sehingga cairannya terpisah. Konsentrasi (papain + air) yang digunakan lebih kurang $\frac{1}{2}$ sendok makan untuk 5 liter susu, dan dari jumlah tersebut dapat dihasilkan 4 buah dangke.

Dangke yang masih dalam keadaan panas dibungkus dengan daun pisang dan ada kalanya agar bisa tahan lama dilakukan pengawetan dengan ditaburi garam dapur, setelah itu siap dipasarkan (Marzoeki, 1978).

Pengaruh penggunaan garam dan kemasan terhadap daya simpan dadi, produk olahan susu tradisional masyarakat Sumatra Utama yang memiliki karakteristik produk yang hampir sama dengan dangke di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa penggaraman dengan larutan garam jenuh perbandingan 1 : 1 mampu mempertahankan daya simpan sampai hari keenam. Pengemasan dapat mempertahankan tekstur dan warna, Pengemasan dapat mempertahankan penguapan air. Pengemasan yang terbaik adalah dengan menggunakan plastik polipropilen atau dengan pengemasan menggunakan aluminium foil. Pemasaran dangke ini tidak hanya di daerah Sulawesi Selatan, tetapi bahkan sampai ke Kalimantan, Jakarta, Papua, Malaysia, dan daerah-daerah dimana komunitas masyarakat Enrekang berada (Marzoeki, 1978).

Tekstur krem dalam susu kerbau yang halus sangat ideal untuk berbagai produk hasil susu dan lebih efektif dalam biaya dibandingkan susu sapi. Kandungan kolesterol susu kerbau 43 persen lebih rendah dari susu sapi, sedangkan kadar kalsiumnya 65 persen lebih tinggi dari susu sapi (Shaleh 2004, 12).

Enzim papain yang merupakan salah satu bahan utama pembuatan makanan tradisional ini diperoleh dengan cara menggores pepaya muda sehingga getahnya keluar. Enzim ini berfungsi untuk menggumpalkan protein yang terdapat pada susu kerbau yang dibuat dangke dengan terlebih dahulu melalui proses pemanasan setelah

susu telah menggumpal, pemberian getah pepaya dihentikan agar rasa dangke tidak berubah menjadi pahit. Usai dimasak, adonan susu siap dicetak dalam tempurung kelapa yang dibelah menjadi dua bagian ([Fajarasti, 2007](#)).

Untuk menjaga ketahanannya, dangke yang akan dibawa keluar dari kota Enrekang sebagai oleh-oleh, biasanya terlebih dahulu direndam dalam larutan garam. Ada juga yang menaburkan garam di sekeliling dangke, kemudian dikeringkan. Dangke yang diawetkan dengan menggunakan garam dapur inilah yang menjadi kultur oleh sebagian besar masyarakat Kabupaten Enrekang (Kulinologi, 2012).

D. Bakteri Asam Laktat

Adanya berbagai penelitian mengenai potensi bakteri baik sebagai agen baik dalam sistem imun maupun menghasilkan produk-produk lainnya yang berperan dalam kehidupan manusia, membuat beberapa substrat yang disenangi oleh pertumbuhan bakteri menjadi obyek penelitian-penelitian di bidang mikrobiologi. Tidal terkecuali bakteri yang dapat diisolasi dari susu dan produk olahannya seperti dangke. Dangke merupakan produk olahan susu kerbau yang terdapat di daerah Enrekang yang menyerupai produk susu fermentasi yogurt atau kefir dan berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang diisolasi dari dangke antara lain termasuk dalam genus *Lactobacillus* (*L. brevis*, *L. casei*), *Streptococcus* (*S. faecalis*), *Leuconostoc* (*L. mesentroides*), dan *Lactococcus* (*L. lactis*, *L. casei*). (Puspita *et al.*, 2012).

Lactobacillus sp berbentuk batang. Pembentukan rantai umum dijumpai, terutama pada fase pertumbuhan logaritma lanjut. Motilitas tidak umum. Tidak membentuk spora. Gram positif berubah menjadi gram negatif dengan bertambahnya umur dan derajat keasaman. Metabolisme fermentatif. Kisaran suhu optimum biasanya 30–40°C. Dijumpai dalam produk persusuan (Jawetz et al., 2001, 349). *Lactobacillus*, adapun sistematika dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* menurut Weiss et al. (1984) dalam thefreedictionary (2007), dapat digolongkan sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Division : Firmicutes
Class : Bacilli
Ordo : Lactobacillales
Famili : Lactobacillaceae
Genus : Lactobacillus
Species : *Lactobacillus bulgaricus*.

L. plantarum merupakan *Lactobacilli* yang bersifat homofermentatif dan mempunyai suhu optimum pertumbuhan yang lebih rendah (37°C) dari BAL heterofermentatif (Winarno, 1989). Bakteri ini memiliki sifat katalase negatif, aerob atau fakultatif anaerob, mampu mencairkan gelatin, cepat mencerna protein, tidak mereduksi nitrat, toleran terhadap asam dan mampu memproduksi asam laktat. *L. plantarum* membentuk koloni berukuran 2-3 mm, berwarna putih tidak tembus

cahaya, cembung dan dikenal sebagai bakteri pembentuk asam laktat (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988).

Adapun taksonomi *Lactobacillus plantarum* (Orla-Jensen 1919) yaitu :

Kingdom : [Bacteria](#)
Division : [Firmicutes](#)
Class : [Bacilli](#)
Order : [Lactobacillales](#)
Family : [Lactobacillaceae](#)
Genus : [Lactobacillus](#)
Species : *L. plantarum*.

Sejumlah penelitian terkini membuktikan bahwa bakteri saluran pencernaan mempunyai peranan yang sangat penting bagi kesehatan manusia. Keberadaan bakteri tersebut tidak bisa dihindari karena lingkungan tempat hidup manusia yang tidak seratus persen steril. Masalah akan timbul jika bakteri yang merugikan (patogen) berada dalam jumlah yang berlebihan. Apabila bakteri seperti *Eschericia coli*, *Vibrio cholera* atau *Salmonella typhii* berkembang pesat dalam usus, maka hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya diare, terbentuk senyawa-senyawa karsinogenik (penyebab kanker) dan munculnya sejumlah penyakit degeneratif. Hal tersebut dapat dicegah dengan cara mengkonsumsi bakteri yang mempunyai efek probiotik dan makanan yang mempunyai efek prebiotik (Mardiana *et al.*, 2010).

Bakteri asam laktat telah banyak dimanfaatkan untuk mengawetkan produk makanan. Sifat pengawet dari bakteri asam laktat ini terutama disebabkan

oleh adanya asam laktat, hidropoksida dan bakteriosin. Bakteriosin adalah protein yang terdiri dari molekul-molekul yang dihasilkan dari bermacam-macam spesies bakteri yang mempengaruhi kegiatan bakterisidal terhadap bakteri yang mudah dipengaruhi olehnya (Maira, 2007).

Bakteri probiotik adalah bakteri yang dikonsumsi dalam keadaan hidup dan mampu bertahan hidup dalam saluran pencernaan, serta dapat berfungsi menjaga keharmonisan komposisi bakteri saluran pencernaan dengan cara menekan jumlah bakteri merugikan. Salah satu jenis bakteri yang menguntungkan adalah bakteri asam laktat (*lactic acid bacteria*). Bakteri probiotik mampu membantu mengatasi intoleransi terhadap laktosa, mencegah diare, sembelit, kanker, hipertensi, menurunkan kadar kolesterol, menormalkan komposisi bakteri pada saluran pencernaan setelah pengobatan dengan antibiotik, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Dinding sel bakteri probiotik (*peptidoglycan*) dapat menyerap senyawa karsinogenik dari makanan yang dikonsumsi. Disamping itu, asam laktat yang dihasilkan dapat juga merangsang penyerapan kalsium sehingga mencegah terjadinya *osteoporosis* (kerapuhan tulang). Bakteri asam laktat merupakan kontaminan alami pada susu karena dalam susu tersedia substrat utamanya yaitu laktosa (Mardiana *et al*, 2010).

Kelompok bakteri asam laktat merupakan salah satu mikroba yang memenuhi persyaratan sebagai mikroba probiotik, selain itu mikroba ini memiliki kemampuan untuk menekan bakteri patogen pada saluran pencernaan, karena menghasilkan asam laktat yang terfermentasikan. Bakteri asam laktat tersebar luas di alam, dan bisa

diperoleh dari tiga sumber yaitu, produk susu fermentasi, suplemen makanan dan minuman yang mengandung bakteri asam laktat (BAL), dan produk farmasi dengan konsentrat sel dalam bentuk tablet, kapsul dan granula (Puspita *et al.*, 2012).

Kelompok bakteri asam laktat merupakan salah satu mikroba yang memenuhi persyaratan sebagai mikroba probiotik, selain itu mikroba ini memiliki kemampuan untuk menekan bakteri patogen pada saluran pencernaan, karena menghasilkan asam laktat yang terfermentasikan. Bakteri asam laktat tersebar luas di alam, dan bisa diperoleh dari tiga sumber yaitu, produk susu fermentasi, suplemen makanan dan minuman yang mengandung bakteri asam laktat (BAL), dan produk farmasi dengan konsentrat sel dalam bentuk tablet, kapsul dan granula (Puspita *et al.*, 2012).

Dadih merupakan produk olahan susu kerbau yang terdapat di daerah Sumatra Barat yang menyerupai produk susu fermentasi yogurt atau kefir dan berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih antara lain termasuk dalam genus *Lactobacillus* (*L. brevis*, *L. casei*), *Streptococcus* (*S. faecalis*), *Leuconostoc* (*L. mesentroides*), dan *Lactococcus* (*L. lactis*, *L. casei*). (Puspita *et al.*, 2012).

Berprinsip pada konsep dadih, yaitu susu kerbau yang difermentasikan secara alami maka tidak menutup kemungkinan susu dari sapi atau kambing bisa difermentasikan menjadi dadih. Sumber bakteri probiotik alami akan terseleksi secara alami dari tekanan lingkungan, sehingga bakteri yang bertahan adalah yang unggul dan mampu beradaptasi. Nilai lebih dari bakteri yang terseleksi adalah mampu bertahan pada berbagai kondisi lingkungan sehingga berpotensi sebagai starter

probiotik pada pakan ikan (Puspita *et al.*, 2012). Harsanti (2001) dalam penelitiannya menemukan bahwa di dalam dadih susu kerbau yang mengandung bakteri asam laktat, didominasi oleh bakteri *Lactococcus*. Menurut Einarson dan Lauzon (1995), salah satu dari bakteriosin bakteri asam laktat dari genus *Lactococcus* adalah nisin yang telah digunakan sebagai pengawet selama beberapa dekade khususnya pada produk susu dan keju. Nisin merupakan bakteriosin pertama yang dipisahkan pada proses fermentasi bakteri asam laktat dan disetujui oleh FDA pada bulan April 1989 untuk mencegah pertumbuhan spora *Clostridium botulinum* dalam keju (Melia *et al.*, 2007).

Produk susu fermentasi yang banyak dikonsumsi sekarang ini, mengandung mikroorganisme hidup. *Acidofilus milk*, *filmjolk*, *yoghurt*, *jungket*, dan *kefir* adalah susu fermentasi yang mengandung bakteri asam laktat (BAL) tunggal atau gabungan dari beberapa BAL dan kamir. Produk susu fermentasi lainnya yang terkenal di Sumatera Barat adalah dadih, yang diperoleh dengan cara fermentasi alamiah dari susu kerbau dengan menggunakan wadah bamboo (Melia *et al.*, 2007).

Pemanfaatan mikroorganisme untuk menghasilkan produk susu yang bernilai nutrisi tinggi, serta menguntungkan bagi kesehatan, dalam dunia industri susu, merupakan suatu hal yang baru sehingga para peneliti tertarik untuk memanfaatkan mikroorganisme sebagai starter kultur dalam pembuatan produk susu fermentasi. Pemanfaatan bakteri kultur sangat menguntungkan dari segi ekonomi, karena cara pembiakannya tidak memerlukan waktu yang lama dan wadah yang cukup luas. Keuntungan dari bakteri asam laktat (BAL) adalah mampu menghambat pertumbuhan

organisme pengganggu dalam sistem pencernaan serta membantu menurunkan derajat keasaman. Bakteri akan mengolah gula susu alami (laktosa) menjadi asam laktat sehingga akan meningkatkan keasaman. Dengan peningkatan keasaman akan mencegah poiferasi (perbanyak sel) dari bakteri pathogen (Wardani, 2010).

Susu mengandung bermacam - macam unsur dan sebagian besar terdiri dari zat makanan yang juga diperlukan bagi pertumbuhan bakteri. Oleh karenanya, pertumbuhan bakteri dalam susu sangat cepat, pada suhu yang sesuai. Susu dalam ambung ternak yang sehat pun tidak bebas hama, dan mungkin mengandung sampai 500 organisme/ ml (Buckle 2009, 281).

E. Bakteri Kontaminan Pada Susu

Bakteri Asam Laktat pada dange hadir secara alami, tanpa ada proses penambahan isolat inokulum atau kultur murni. Mikroba yang berasal dari lingkungan dan masuk dalam susu, akan mengalami seleksi secara alami dan hanya mikroba yang mampu beradaptasi dan berkompetisi yang akan terus bertahan hidup. Mikroba yang bertahan hidup menjadi potensi sebagai starter karena sudah terseleksi secara alami. Bakteri Asam Laktat adalah bakteri yang dominan di dalam dadih. Mikroba tersebut mampu tumbuh dominan karena menghasilkan asam laktat sebagai metabolitnya dan menyingkirkan mikroba lain yang rentan terhadap kondisi pH rendah. Bakteri Asam Laktat merupakan bakteri Gram positif berwarna biru/ungu pada pengecatan Gram, berbentuk batang atau bulat (tersusun sebagai *Diplococcus*, *Streptococcus*) (Puspita *et al.*, 2012).

Pada penelitian (Melia *et al.*, 2007) dilakukan pengembangan kualitas dangke susu sapi yang mempunyai sifat unggul dari mutan *Lactococcus lactis* dengan kandungan bakteriosinnya yang dapat menghambat bakteri patogen (*Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*). Sebelumnya Mulyani (2001) telah dalam penelitiannya telah menghasilkan Mutan *L. lactis* dengan melakukan mutasi pada *L. lactis* yang diisolasi dari dadih susu kerbau dengan penambahan mutagen yaitu NTG (N-metil-N'-nitro-N-nitosoguanin).

Saluran puting susu yang juga dapat menjadi sumber cemaran mikroorganisme terkait dengan adanya penyakit yang diderita oleh ternak, seperti penyakit mastitis yang dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Coliform*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas sp* (Hidayat dkk., 2002). Dari segi metode pemerahan, 60% responden masih menggunakan metode yang kurang tepat yaitu dengan metode menarik puting susu saat pemerah kerbau, padahal metode tersebut dapat mengakibatkan luka pada puting yang dapat memicu terjadinya penyakit mastitis. Surjowardojo (1990) menambahkan, bahwa terjadinya masitis ini sering sebagai akibat dari adanya luka pada puting atau jaringan ambing, yang kemudian diikuti oleh kontaminasi mikroorganisme melalui puting yang luka tersebut. Kejadian mastitis akan dipercepat dan dipermudah apabila sphincter muscle puting sudah mulai melemah sebagai akibat dari metode pemerahan yang kurang tepat.

Pada susu yang tidak ditangani secara bersih, setiap saat dapat tercemar dengan debu atau droplet yang mengandung kuman patogen. Lebih besar

kemungkinan ialah infeksi langsung dari pekerja - pekerja susu yang sakit. Penyakit-penyakit yang sering ditularkan melalui produk susu ialah demam tifoid, salmonellosis, disentri tuberculosi dan infeksi stafilokoki (Supardi 1993, 73).

Air susu kerbau perah yang baik harus memenuhi kriteria sebagai berikut yaitu bebas dari bakteri patogen, bebas dari zat - zat yang berbahaya ataupun toksin seperti insektisida, tidak tercemar oleh debu, faeces, dan kotoran lainnya, memiliki susunan yang tidak menyimpang dari ketentuan Codex air susu 1914. Misalnya BJ air susu lebih tinggi dari 1.028, kadar lemak lebih dari 2,7%. Memiliki cita rasa yang normal yakni, khas rasa susu, manis, segar (AAK 1995, 102).

Sebagaimana telah dijelaskan pada ayat Al-Qur'an surat Al-Mu'minuun ayat 21:22 yaitu Allah berfirman :

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ
وَعَلَيْهَا وَعَلَى الْفُلْكِ تُحْمَلُونَ ﴿٢١﴾

Terjemahnya : “ Dan sungguh pada hewan-hewan ternak terdapat suatu pelajaran bagimu. Kami memberi minum kamu dari (air susu) yang ada dalam perutnya, dan padanya juga terdapat banyak manfaat untukmu, dan sebagian darinya kamu makan. Atasnya (hewan-hewan ternak), dan di atas kapal-kapal kamu diangkut”. (Kementrian RI, 2002).

Ayat di atas telah menjelaskan bahwa ayat yang lalu menguraikan kuasa dan anugerah-NYA yang berkaitan dengan air yang dengannya terjadi kehidupan. Kini disebut anugerah serta bukti kuasa-NYA yang lain dengan menyatakan bahwa. Dan disamping anugerah yang lalu, Kami juga menganugerahkan binatang-binatang untuk

kamu, antara lain ternak. *Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, unta, atau juga sapi dan kambing benar-benar terdapat Tbrah* yakni pelajaran bagi kamu. Melalui pengamatan dan pemanfaatan binatang-binatang itu. Kamu dapat memperoleh bukti kekuasaan Allah dan karunia-NYA. *Kami memberi kamu minum dari sebagian, yakni susu murni yang penuh gizi yang ada dalam perutnya, dan juga selain susunya, padanya* yakni pada binatang-binatang ternak itu secara khusus terdapat juga *faidah yang banyak untuk kamu* seperti daging, kulit dan bulunya. Semua itu kamu dapat memanfaatkan untuk berbagai tujuan, *dan sebagian darinya* atas berkat Allah *kamu makan* dengan mudah lagi lezat dan bergizi. *Dan di atasnya* yakni di atas punggung binatang-binatang itu dan juga unta *dan juga di atas perahu-perahu kamu* dan barang-barang kamu *diangkut* atas izin Allah menuju tempat-tempat yang jauh. Kata 'ibrah terambil dari kata 'abara yang berarti melewati/menyeberang (Shibah M. Quraish, 2002).

Allah menciptakan binatang untuk kita manfaatkan dan sebagainya terdapat pelajaran berharga yang dapat kita renungkan, yang mengeluarkan kita dari kebodohan menuju pengetahuan akan adanya Pencipta Yang Mahabijaksana. Sesungguhnya bagi kamu pada binatang ternak yakni unta, sapi, kerbau, kambing, dan domba benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga yang dapat mengantar kita menyadari kebesaran dan kekuasaan Allah SWT, dan Allah memberikan dari sebagian yang ada dalam perut binatang-binatang itu, dari sisa-sisa makanan dan darah, susu murni beraroma yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya. Pada buah dada binatang menyusui terdapat kelenjar yang bertugas

memproduksi air susu. Melalui urat-urat nadi arteri, kelenjar- kelenjar itu mendapatkan suplai berupa zat yang terbentuk dari darah dan chyle (zat-zat dari sari makanan yang telah dicerna) yang keduanya tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Selanjutnya kelenjar-kelenjar susu itu menyaring dari kedua zat itu unsur-unsur penting dalam pembuatan air susu dan mengeluarkan enzim-enzim yang mengubahnya menjadi susu yang warna dan aromanya sama sekali berbeda dengan zat aslinya. sesungguhnya bagi kamu pada binatang ternak yakni unta, sapi, kerbau, kambing, dan domba benar-benar terdapat pelajaran yang sangat berharga yang dapat mengantar kita menyadari kebesaran dan kekuasaan Allah SWT, dan Allah memberikan dari sebagian yang ada dalam perut binatang-binatang itu, dari sisa-sisa makanan dan darah, susu murni beraroma yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya. Pada buah dada binatang menyusui terdapat kelenjar yang bertugas memproduksi air susu. Melalui urat-urat nadi arteri, kelenjar- kelenjar itu mendapatkan suplai berupa zat yang terbentuk dari darah dan chyle (zat-zat dari sari makanan yang telah dicerna) yang keduanya tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Selanjutnya kelenjar-kelenjar susu itu menyaring dari kedua zat itu unsur-unsur penting dalam pembuatan air susu dan mengeluarkan enzim-enzim yang mengubahnya menjadi susu yang warna dan aromanya sama sekali berbeda dengan zat aslinya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif eksploratif untuk memberi gambaran mengenai bakteri yang terdapat pada dangke dengan bahan dasar susu kerbau.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu bakteri pada dangke yang berbahan dasar susu kerbau meliputi ALT dan bakteri asam laktat.

C. Defenisi Operasional variabel

1. Angka Lempeng Total (ALT) merupakan jumlah total bakteri aerob mesofilik yang terdapat pada dangke yang berbahan dasar susu kerbau dengan menggunakan medium *Plate Cout Agar* (PCA) pada suhu inkubasi 37°C selama 2 x 24 jam.
2. Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat yang diisolasi dari dangke dengan bahan dasar susu kerbau menggunakan medium MRSA. Bakteri Gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang.

D. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

1. Dangke yang menjadi objek penelitian yang dibuat dirumah produksi dengan bahan dasar susu kerbau dan getah pepaya yang diperoleh dari tempat rumah industri dangke di Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang.

2. Uji angka lempeng total merupakan metode yang umum digunakan untuk menghitung adanya bakteri yang terdapat dalam sediaan yang diperiksa. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar dihitung menggunakan *Colony counter*.
3. Bakteri asam laktat merupakan jenis bakteri yang memiliki ketahanan terhadap asam lambung. Sehingga dalam pengidentifikasiannya digunakan CaCO_3 sebagai indikator serta dengan pengamatan morfologi koloni meliputi bentuk koloni, permukaan koloni, tepi koloni dan warna koloni bakteri.
4. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Agustus 2013 di Laboratorium Biologi bagian Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

E. Prosedur Penelitian

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, lampu spiritus, labu Erlenmeyer, autoklaf, botol, lemari es, tempurung kelapa, sendok, botol pengenceran, cawan petri, inkubator, oven, gelas piala, laminar air flow, gelas ukur, pipet tetes, jarum ose, bunsen, gelas objek, deck glass, korek api, kompor pemanas, mikropipet dan tip, water bath, vortex, pH indikator, mikroskop, neraca analitik, spatula, gelas objek, tabung reaksi, kertas label dan spoit, coloni counter.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Susu kerbau segar, air suling, getah pepaya (papain), medium pertumbuhan (PCA, MRS broth dan agar, Pepton Water), *Nutrient Agar* (NA), larutan fisiologis (NaCl 0,9%), CaCO_3 1%, medium pewarnaan Gram (alkohol 96%, kristal violet, Iodium, Safranin), medium pengujian aktivitas biokimia (uji KIA, uji motility, reagen Ehrlich, reagen kovac, uji Metil Red, uji Voges Proskauer, alfa-naftol, KOH, uji sitrat, uji urea, medium uji karbohidrat (glukosa, lactosa, sukrosa, maltosa, manitol dan malonat), uji katalase, H_2O_2).

2. Prosedur Kerja

Penelitian ini terdiri atas tahapan-tahapan sebagai berikut: tahap persiapan, isolasi bakteri dari dangke dan karakterisasi bakteri secara mikrobiologis dan biokimia.

1. Tahap Persiapan

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci bersih lalu dibilas dengan air suling, kemudian alat-alat gelas disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat logam disterilkan dengan cara dipijarkan menggunakan lampu spiritus.

b. Pembuatan Medium

Bahan-bahan yang akan digunakan disiapkan untuk pembuatan masing-masing medium seperti MRS (*Man, Rogosa and Sharpe*) broth dan agar untuk bakteri gram positif, *Nutrient Agar* (NA) dan Pepton Water untuk

bakteri gram negatif, dan medium pengujian aktivitas biokimia. Bahan tersebut ditimbang sesuai dengan komposisi masing-masing medium yang akan dibuat, kemudian dilarutkan dengan air suling steril, selanjutnya disterilkan dalam autoklaf pada tekanan atmosfer 2 atm dengan suhu 121°C selama 15 menit. Medium yang telah disterilkan diletakkan pada ruangan steril selama 2 hari.

c. Pembuatan dangke dan preparasi sampel

1) Pembuatan Dangke

Susu kerbau segar dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih, kemudian ditambahkan koagulan berupa getah pepaya sehingga terjadi penggumpalan. Gumpalan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan khusus yang terbuat dari tempurung kelapa sambil ditekan sehingga cairannya terpisah, terbentuk whey. Konsentrasi (papain + air) yang digunakan lebih kurang 2 ml untuk 5 liter susu.

2) Preparasi sampel dangke

Sebanyak 10 gram dangke disuspensikan ke dalam larutan fisiologis (NaCl 0,9%) steril sebanyak 90 ml dan dihomogenkan. Dari suspensi tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung pengencer yang berisi 9 ml aquades steril, dihomogenkan menghasilkan pengenceran 10^{-1} . pengenceran dilanjutkan hingga pengenceran 10^{-3} .

3) Penghitungan Angka Lempeng Total

Dari pengenceran yang telah dilakukan, masing-masing ambil 1 ml suspensi dan diinokulasikan pada cawan petri steril lalu dituangkan medium PCA ($\pm 40^{\circ}\text{C}$) ke dalamnya kemudian digoyang-goyangkan seperti menulis angka delapan hingga suspensi dan medium diperkirakan homogen. Cawan petri tersebut lalu didiamkan beberapa saat hingga media memadat. Setelah medium memadat, cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam. Seluruh rangkaian pekerjaan dilakukan secara aseptis.

Setelah diinkubasi selama 2 hari, jumlah koloni yang tumbuh dihitung untuk menentukan nilai SPC. Perhitungan nilai SPC yang telah dihitung sesuai dengan cara pelaporan dan perhitungan jumlah koloni yang caranya sesuai dengan pedoman pada buku Fardiaz (1992). Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari dua angka yaitu angka pertama (satuan) dan angka kedua (desimal). Jika angka yang ketiga sama dengan atau lebih besar dari 5, harus dibulatkan satu angka lebih tinggi pada angka kedua (Fardiaz, 1992).

4) Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam Laktat dari Dangke

Suspensi Dangke diinokulasikan pada medium cair MRS Broth dan Pepton Water diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Kultur dari MRS Broth diinokulasikan pada medium MRSA lalu ditambahkan CaCO_3 1%, diinkubasi selama 48 jam. Koloni yang di sekitarnya

terbentuk zona bening dimurnikan kembali pada medium MRSA dengan metode goresan sinambung lalu diinkubasi selama 24 – 48 jam. Penanaman dilakukan berulang-ulang pada medium dan kondisi yang sama hingga didapatkan koloni tunggal. Isolat murni tersebut lalu dipindahkan pada agar miring sebagai stok, disimpan di *refrigerator* pada suhu 4°C.

2. Karakterisasi Bakteri

a. Identifikasi Morfologi Secara Mikroskopik dengan Pewarnaan Gram

Gelas objek dibersihkan dengan alkohol 96% kemudian difiksasi di atas lampu spiritus, selanjutnya isolat aktif diambil secara aseptik dan diletakkan di atas gelas objek lalu diratakan. Difiksasi kembali di atas lampu spiritus. Setelah dingin ditetaskan cat Gram A (kristal violet) 2-3 tetes selama 1 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan di udara. Setelah itu ditetesi dengan Gram B (Iodium) selama 1` menit, dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan di udara. Kemudian ditetesi dengan Gram C (Alkohol 96 %) selama 30 detik, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan di udara. Terakhir ditetesi dengan Gram D (Safranin) selama 45 detik, lalu dicuci dengan air mengalir dan kelebihan air dihilangkan dengan kertas serap. Pengamatan ini dilakukan dengan melihat bentuk dan warna sel dibawah mikroskop dengan pembesaran tertentu.

b. Pengujian Aktivitas Biokimia

Aktivitas biokimia atau metabolisme adalah berbagai reaksi kimia yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup untuk mempertahankan hidup.

1. Uji KIA

Isolat murni sebanyak satu ose digoreskan pada permukaan agar miring dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

2. Uji Motility

Isolat murni diambil sebanyak satu ose ditusuk hingga pertengahan medium untuk melihat sifat motil dari mikroba tersebut dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

3. Uji Metil Red

Isolat murni diambil sebanyak satu ose dimasukkan kedalam medium dan di homogenkan setelah itu di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam dan ditambahkan metil red.

4. Uji Voges Proskauer

Isolat murni diambil sebanyak satu ose dimasukkan kedalam medium dan di homogenkan. Di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam kemudian di tambahkan pereaksi alfa-naftol dan KOH.

5. Uji Citrat

Isolat murni sebanyak satu ose digoreskan pada medium agar miring untuk uji citrat dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

6. Uji Urea

Isolat murni sebanyak satu ose digoreskan pada medium agar miring untuk uji urea dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

7. Uji Karbohidrat

Pada uji karbohidrat ini terdiri dari beberapa medium yaitu glukosa, lactosa, sukrosa, maltosa, manitol dan malonat. Pada setiap medium dimasukkan isolat murni sebanyak satu ose dan di homogenkan lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

8. Uji Katalase

Isolat murni diletakkan di atas gelas objek kemudian di tetesi dengan H_2O_2 , diamati ada tidaknya gelembung gas yang dihasilkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penghitungan Angka Lempeng Total

Salah satu indikator keamanan suatu produk adalah dari aspek mikrobiologi yang menunjukkan nilai cemaran bakteri yang terdapat dalam sediaan yang diujikan. Hal tersebut dapat diketahui melalui angka lempeng total. Uji angka lempeng total dilakukan dengan menggunakan metode tuang (*pour plate*) pada medium PCA. Adapun nilai SPC sebagai hasil penentuan angka lempeng total yang telah dilakukan adalah **$9,05 \times 10^5$ CFU/ml**.

2. Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam Laktat dari Dangke

Pemilihan bakteri asam laktat yang diisolasi dari dari dangke susu kerbau dengan menggunakan media MRSA + CaCO_3 secara *pour plate* selama 1 x 24 jam masa inkubasi pada suhu 37°C dilakukan berdasarkan penampakan koloni bakteri yang memperlihatkan zona bening di sekitar koloninya. Dari tiga isolat bakteri yang tumbuh (masing-masing A, B, dan C) dengan ciri morfologi koloni yang berbeda satu sama lain (lampiran 4), dua diantaranya (A dan B) merupakan bakteri asam laktat (BAL). Untuk memastikan bahwa dua isolat tersebut merupakan bakteri asam laktat, isolat tersebut kemudian dimurnikan dengan metode *quadrant streak* pada media MRSA yang telah ditambah dengan BCP (*bromcresol purple*) kemudian diinkubasi kembali selama 2 x 24 jam pada suhu

37°C. Koloni murni yang telah diperoleh ditumbuhkan pada media NA (*Nutrient Agar*) miring dan dipakai sebagai stok isolat untuk uji selanjutnya.

3. Karakterisasi dan identifikasi Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan pada uji yang telah dilakukan maka diperoleh dua isolat terpilih yang mampu tumbuh pada media MRSA yang telah ditambahkan dengan BCP selanjutnya diamati sifat Gram dan bentuk selnya dan diuji secara biokimiawi untuk kepentingan karakterisasi dan identifikasi. Adapun karakteristik Gram, bentuk sel serta hasil uji biokimia yang meliputi uji KIA, motilitas, Katalase, serta uji karbohidrat (glukosa, laktosa, sukrosa, maltosa, manitol dan malonat), yaitu sebagai berikut :

Tabel IV. 1. Tabel karakterisasi dan identifikasi bakteri asam laktat :

Uji Biokimia	Isolasi Bakteri		
	A	B	C
Pewarnaan Gram	Basil Gram Positif (Basil Pendek)	Basil Gram Positif	Basil Gram Positif
Katalase	-	-	-
KIA	A/A, -/-	A/A, -/-	A/A, -/-
Urea	-	-	-
S. Citrat	-	-	-
LIA	-	-	-
MIO	-/ /-	-/ /-	-/ /-
Glukosa	+	+	+
Laktosa	+	-	-
Sukrosa	+	+	+
Maltosa	+	+	+
Manitol	+	-	+
Malonat	-	-	-
Species	<i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>Lactobacillus fermentum</i>	<i>Lactobacillus fermentum</i>

B. Pembahasan

1. Penghitungan Angka Lempeng Total

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh dimana sampel dangke dengan bahan dasar susu kerbau yang diteliti diperoleh nilai SPC sebesar $9,05 \times 10^5$ CFU/ml (Lampiran 2). Nilai SPC dangke dari Enrekang ini berada di bawah batas maksimum yang dipersyaratkan oleh SNI yaitu 1×10^6 koloni/ml. Hal ini menunjukkan bahwa sampel dangke dengan bahan dasar susu kerbau masih relatif aman untuk dikonsumsi secara langsung. Nilai SPC merupakan total bakteri yang terdapat pada sampel baik sebagai bakteri alami produk maupun sebagai bakteri kontaminan. Adapun kontaminasi bakteri pada sampel dapat dimungkinkan oleh kontaminan baik dari luar sampel selama penelitian dilaksanakan maupun dari lingkungan pemerahan susu sebagai bahan dasar dalam pembuatan dangke maupun pada proses pembuatan dangke. Karena secara keseluruhan proses produksi dangke merupakan mata rantai yang berkesinambungan mulai dari pemerahan, pengangkutan susu segar, penggunaan bahan tambahan, pencetakan, hingga proses pengemasan. Dalam setiap mata rantai produksi tersebut, kontaminasi bakteri sangat mungkin terjadi.

Dalam pembuatan dangke susu segar menjadi bahan dasar yang merupakan faktor penting dalam mengurangi tingkat kontaminan produk dangke. Mutu susu sangat ditentukan oleh penanganan baik persiapan dan pemerahan susu. Pemilik peternakan, pemerah kerbau atau pekerja merupakan media transfer kontaminan yang sangat potensial, baik pada tangan pekerja yang tidak

steril maupun dengan tidak dilakukannya desinfeksi terlebih dahulu akan membuka ruang hingga memungkinkan terjadinya kontaminasi susu segar yang diolah atau produk dangke pada saat pengemasan dilakukan. Tingkat higiene selama proses penanganan susu menjadi perhatian yang sangat penting mengingat kerentanan susu sebagai media tumbuh bakteri yang sangat baik. Sehingga transfer patogen dari pengolah pangan, terutama melalui tangan, adalah faktor penting terhadap keamanan pangan di rumah dan tempat penjualan pangan. Salah satu penyebab transmisi bakteri patogen dapat berasal dari jarang atau tidak dilakukannya tindakan mencuci tangan.

Proses pemanasan yang dibutuhkan selama pembuatan dangke adalah pada suhu 70°C selama 20 menit, walaupun dapat diasumsikan bahwa pada suhu dan lama pemanasan tersebut sebagian besar bakteri sudah tidak dapat bertahan hidup. Namun kuantitas kontaminan pada pangan sebelum dan setelah pemanasan sangat berkontribusi terhadap tingkat cemaran bakteri pada produk yang dihasilkan atau yang akan diedarkan di pasaran. Selain itu beberapa bakteri alami susu misalnya bakteri asam laktat yang merupakan kelompok bakteri yang paling banyak menghasilkan bakteriosin. Secara umum, bakteriosin yang disekresikan merupakan peptida kationik kecil dengan 30 sampai 60 residu asam amino dan tahan terhadap pemanasan (Balasubramanyam *et al.*, 1995). Hal inilah yang mungkin saja mempengaruhi nilai SPC sampel dangke yang diteliti. Asumsi ini juga diperkuat oleh belum adanya informasi dari konsumen dangke susu kerbau yang memberi dampak negatif terhadap kesehatan konsumen.

2. Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam Laktat dari Dangke Susu Kerbau

Pada tiga isolat yang diperoleh dari dangke susu kerbau menunjukkan bahwa morfologi koloni yang berbeda yang meliputi bentuk, tepi, elevasi dan warna. Morfologi Koloni yang berbeda tersebut menjadi dasar atas asumsi bahwa ketiga isolat tersebut adalah jenis bakteri yang berbeda. Setelah dilakukan pemurnian atas ketiga isolat dan dilakukan skrining dengan menggunakan media MRSA yang ditambahkan 1% CaCO_3 sebagai medium yang digunakan untuk menyeleksi bakteri asam laktat dua isolat yang berhasil diperoleh dari dangke susu kerbau memiliki kemampuan untuk menurunkan nilai pH medium dengan memproduksi asam yang ditandai terbentuknya zona bening di sekitar koloni yang tumbuh (Ogunbanwo *et al.* 2003). Sehingga hal ini mengindikasikan bahwa kedua isolat tersebut merupakan bakteri asam laktat (Garver dan Muriana, 1993). Dan menurut (Djide *et al.*, 2008, 74) bahwa penambahan CaCO_3 pada media dimaksudkan untuk seleksi bakteri asam laktat karena bakteri asam laktat yang tumbuh pada media akan memberikan zona bening di sekitar koloni setelah inkubasi 2-3 hari karena dhasilkannya asam laktat yang akan bereaksi dengan CaCO_3 membentuk Ca-lactat yang larut dalam media.

Dua isolat terpilih masing-masing isolat A dan B. Isolat A memiliki koloni kecil, sedang berbentuk bulat, elevasi cembung, tepi rata, permukaan berkilau, warna putih susu. Sedangkan isolat B menunjukkan morfologi koloni yang berbeda dengan isolat A, yaitu koloni sedang hingga besar dan bulat. tepi rata, permukaan berkilau, warna putih susu. Perbedaannya dengan isolat A

terletak pada ukuran koloni yang lebih besar. Firman (2009), menyatakan koloni *Lactobacillus* yang ditumbuhkan pada media agar umumnya berukuran 2-5 mm, dengan permukaan cembung, entire, buram, dan berwarna putih susu. Hal tersebut mempertegas bahwa isolat A dan B merupakan bakteri asam laktat.

3. Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Pemilihan isolat A dan B sebagai bakteri asam laktat selanjutnya diperkuat dengan pengamatan morfologi sel dan sifat Gram dan uji katalase (Lay, 1994). Identitas kultur disesuaikan dengan karakteristik *L. plantarum* dan *L. fermentum* seperti yang tercantum dalam *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* dan kemampuannya memfermentasi beberapa jenis gula. Bentuk sel bakteri isolat A adalah batang panjang, sedangkan isolat B berbentuk batang yang lebih pendek. Kedua isolat merupakan Gram positif, artinya bakteri tersebut memberi respon berwarna biru keunguan saat dilakukan uji pewarnaan Gram. Terbentuknya warna biru/ungu pada bakteri Gram positif disebabkan karena komponen utama penyusun dinding sel bakteri Gram positif adalah peptidoglikan, sehingga mampu mengikat cat kristal violet. Sebagaimana yang menurut Stamer (1979), bakteri asam laktat termasuk umumnya merupakan golongan bakteri Gram positif.

Bakteri gram positif memiliki selapis dinding sel berupa peptidoglikan yang tebal. Setelah pewarnaan dengan kristal violet, pori-pori dinding sel menyempit akibat dekolorisasi oleh alkohol sehingga dinding sel tetap menahan warna biru. Sel bakteri gram positif mungkin akan tampak merah jika waktu

dekolorisasi terlalu lama. Sedangkan bakteri gram negatif akan tampak ungu bila waktu dekolorisasi terlalu pendek (Fitria, 2009).

Motilitas bakteri isolat A dan B diuji dengan menusukkan isolat pada medium MIO agar tegak. Pada uji ini pertumbuhan kedua isolate bakteri hanya terjadi pada bekas tusukan yang menunjukkan hasil negatif, karena pertumbuhannya tidak menyebabkan kekeruhan sebagian besar dari medium dari warna dasar media yaitu ungu. Berdasarkan uji tersebut maka kedua isolat bakteri dinyatakan bersifat non-motil.

Sebagian besar bakteri asam laktat dapat tumbuh sama baiknya di lingkungan yang memiliki dan tidak memiliki O_2 (tidak sensitif terhadap O_2), sehingga termasuk anaerob aerotoleran/fakultatif anaerob. Demikian halnya dengan isolat A dan B. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan kedua isolat tumbuh pada kondisi inkubasi aerob (dengan inkubator) maupun anaerob (dengan *candle jar*). Menurut Holt et al, (1994), bakteri *Lactobacillus* termasuk Gram positif, tidak berspora, tidak motil, fakultatif anaerob.

Menurut Stamer (1979) bakteri asam laktat ada yang homofermentatif dan heterofermentatif. Kelompok bakteri homofermentatif (homolaktat fermentatif) memproduksi 2 molekul asam laktat dari 1 molekul glukosa atau memproduksi asam laktat hampir 90%, sedangkan kelompok heterofermentatif hanya memproduksi 1 molekul asam laktat, etanol dan CO_2 dari 1 molekul glukosa (Fung, 1986 : Schlegel 1994). Isolat A merupakan bakteri asam laktat yang bersifat heterofermentatif yang ditandai dengan terbentuknya gas pada

tabung durham pada pengujian produksi gas, berarti bakteri tersebut mampu memecah glukosa menjadi asam laktat dan senyawa lain yaitu CO₂, etanol, asetaldehid, diasetil melalui jalur oksidatif pentosa fosfat dengan bantuan enzim fosfoketolase. Isolat B bersifat homofermentatif yang ditandai dengan tidak terbentuknya gas pada tabung durham saat kultivasi di medium glukosa selama 1 x 24 jam. Hal ini berarti isolate A dapat memecah glukosa menjadi asam laktat sebagai produk utama melalui jalur *Embden-Meyerhorf-Parnas* (EMP) atau glikolisis.

Kebanyakan bakteri aerobik dan anaerobik fakultatif akan memproduksi hidrogen peroksida yang bersifat toksik terhadap bakteri yang masih hidup. Untuk menjaga kelangsungan hidupnya, sejumlah bakteri mampu menghasilkan enzim katalase yang memecah H₂O₂ menjadi air dan oksigen sehingga sifat toksiknya hilang (Pelczar 1986). Menurut *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, bahwa kelompok bakteri asam laktat yang berbentuk batang bersifat katalase negatif dan hasil pengecatan Gram positif merupakan bakteri asam laktat genus *Lactobacillus* (Whitman, 2009).

Berdasarkan uji karbohidrat terhadap dua isolat terpilih terdiri dari beberapa medium gula-gula yaitu glukosa, laktosa, sukrosa, maltosa, manitol dan malonat. Pembenihan gula-gula yang digunakan adalah konsistensi cair yang mengandung satu jenis karbohidrat 1% dengan indikator *phenol red*. Terjadinya fermentasi (reaksi positif) ditunjukkan perubahan medium dari warna dasar media yaitu merah terlihat menjadi berwarna kuning karena terjadinya perubahan

pH menjadi lebih asam. Hasil uji fermentasi gula glukosa, laktosa, sukrosa, maltose, serta manitol atas isolat A menunjukkan reaksi positif, sedangkan uji malonat menunjukkan reaksi negatif. Isolat B menunjukkan reaksi positif atas uji glukosa, sukrosa dan maltose dan menunjukkan reaksi negatif atas uji laktosa, manitol dan malonat.

Berdasarkan hasil dari uji biokimia yang telah dilakukan, maka diperoleh isolat A dan B merupakan kelompok bakteri asam laktat yang teridentifikasi sebagai *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*. Hasil identifikasi pada masing-masing isolat juga didasarkan pengamatan morfologi koloni dan sel serta pengamatan Gram sel atas kedua isolat dari dangke susu kerbau yang diperoleh.

L. plantarum merupakan bakteri gram positif berbentuk batang (0,5-1,5 s/d 1,0-10 μm) serta tidak bergerak (non motil) yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek. *L. plantarum* adalah anggota dari genus *Lactobacillus*, banyak ditemukan dalam produk-produk makanan yang difermentasi serta materi tanaman anaerobik. Hal ini juga terdapat dalam air liur dari yang pertama kali diisolasiw (Buckle, 2007).

L. plantarum merupakan *Lactobacilli* yang bersifat homofermentatif dan mempunyai suhu optimum pertumbuhan yang lebih rendah (37°C) dari BAL heterofermentatif (Winarno, 1989). Bakteri ini memiliki sifat katalase negatif, aerob atau fakultatif anaerob, mampu mencairkan gelatin, cepat mencerna protein, tidak mereduksi nitrat, toleran terhadap asam dan mampu memproduksi

asam laktat. *L. plantarum* membentuk koloni berukuran 2-3 mm, berwarna putih tidak tembus cahaya, cembung dan dikenal sebagai bakteri pembentuk asam laktat (Kuswanto *et al.*, 1988).

L. plantarum mampu merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan hasil akhir yaitu asam laktat. Menurut Buckle *et al.* (1987), asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah pada substrat sehingga menimbulkan suasana asam. *L. plantarum* dapat meningkatkan keasaman sebesar 1,5 sampai 2,0% pada substrat. *L. plantarum* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen dan bakteri pembusuk, dalam keadaan asam. *L. plantarum* memiliki kemampuan untuk mencairkan gelatin. *L. plantarum* merupakan salah satu spesies terbesar diantara bakteri asam laktat dan sangat bermanfaat bagi kehidupan terutama dalam fermentasi makanan. *L. plantarum* termasuk kingdom bacteria, divisi firmicutes, class bacili, ordo lactobacillales, family lactobacillaceae, genus lactobacillus (Neetles *et al.*, 1993).

Lactobacillus fermentum termasuk dalam golongan Gram positif dengan sel batang nonmotil, ukuran sel 0,5-0,9 µm, anaerob fakultatif, jarang dijumpai yang patogenik, serta dapat memfermentasi gula menjadi asam laktat, tahan pada kadar asam tinggi (pH 4-5,5), tidak tumbuh pada pH di atas 6. Bakteri ini tergolong obligat heterofermentatif karena menghasilkan asam laktat dan senyawa lain yaitu CO₂, etanol, asetaldehid, dan diasetil. *L. fermentum* merupakan salah satu strain yang paling menonjol kelebihan-

kelebihannya. Hal itu ditunjukkan oleh ratusan penelitian klinis yang dilakukan para klinisi dan ahli biomedis serta nutrisi di seluruh dunia. Selain bekerja dengan menurunkan lama dan frekuensi diare dan meningkatkan sistem imun, strain ini juga menurunkan metabolit ammonium, enzim-enzim prakanker, memperbaiki profil tinja dan mencegah konstipasi, serta secara umum menurunkan insidens berbagai kanker saluran cerna. *L. fermentum* termasuk kingdom Bacteria, divisi Firmicutes, kelas bacilli, ordo Lactobacillales, family Lactobacillaceae, Genus Lactobacillus (Whitman, 2009).

Bakteri asam laktat dalam pemanfaatannya dalam pengawetan dan produksi makanan sehat sangatlah diperlukan. Menurut Mahmud (2007) penelitian modern menemukan bagian-bagian dan peran vital yang dapat diperankan oleh mikroba yang baik bagi kehidupan, kesehatan dan kesejahteraan manusia. Ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus melaju dengan pesat memberikan dampak yang jelas terhadap produk makanan.

Untuk mencegah penyakit yang banyak menyerang pencernaan, peran bakteri baik dalam usus perlu dimaksimalkan. Dari beberapa penelitian ditemukan bakteri asam laktat yang baik dan berguna bagi kesehatan. Ada beberapa manfaat bakteri asam laktat ini bagi tubuh yaitu, bakteri ini mampu memproduksi asam laktat yang dapat meningkatkan jumlah bakteri baik dan menurunkan bakteri jahat, mencegah gangguan pencernaan terutama

konstipasi dan diare serta mengaktifkan sel-sel kekebalan tubuh. Komposisi bakteri baik di perut yang ideal tak hanya melindungi tubuh dari diare dan sembelit, tetapi juga meningkatkan kekebalan tubuh, menurunkan kolesterol, dan mencegah kanker (Damika, 2006). Selain itu bakteri asam laktat ini mampu menghasilkan komponen antimikrobia lain di samping asam (bakteriosin, hidrogen peroksida, diasetil dan reuterin) yang efektif menghambat bakteri lain yang tidak dikehendaki, khususnya bakteri patogen (Rahayu, 2002).

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, maka adapun kesimpulan yang dapat ditarik sebagaimana hasil penelitian yaitu:

1. Angka lempeng total (ALT) dangke yang berbahan dasar susu kerbau dengan menggunakan medium Plate Count Agar (PCA) pada suhu inkubasi 37°C selama 2 x 24 jam dan dilaporkan sebagai nilai SPC yaitu $9,05 \times 10^5$ CFU/ml.
2. Bakteri asam laktat yang diisolasi dari dangke dengan bahan dasar susu kerbau menggunakan medium MRSA merupakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*.

B. Saran

Untuk melengkapi rangkaian uji mikrobiologi sebagai parameter kualitas mikrobiologi dangke susu kerbau, perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa uji *Salmonella* sp, *Staphylococcus aureus*, MPN coliform dan MPN *Escherichia coli*. Selain itu identifikasi dapat pula divalidasi dengan metode molekuler sehingga lebih akurat, karena dalam penelitian ini uji biokimia yang dilakukan masih minim dari standar yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1999. *Petunjuk Praktis Beternak Susu Sapi Perah*. Kanisius : Yoyakarta.
- Aras Wardani. 2009. *Pengaruh Perbedaan Starter Terhadap pH, Keasaman dan Kadar Laktosa Pada Yohurt dan Yakult*. Universitas Hasanuddin Makassar : Makassar.
- Al Anshori Fitrah. 2012. Dangke, Bioteknologi Dari Tanah Endrekang. <http://biologi-news.blogspot.com/2012/01/dangke-bioteknologi-dari-tanah.html>. (01 Februari 2012).
- Buckle, R. A. Edwards, G. H. fleet, M. Wootton. 2009. *Ilmu Pangan*. Jakarta : UI-Press.
- Bahaking Rama. 2010. *Ilmu Lingkungan Ternak*. Makassar : Universitas Islam Negeri.
- Balasubramanyam, V.N., Salisu, M. and Sapsford, D“Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries”, *Economic Journal*, 106, 92-105, 1995.
- Baruzzi F, Poltronieri P, Quero GM, Morea M, Morelli L. *An in vitro protocol for direct isolation of potential probiotic lactobacilli from raw bovine milk and traditional fermented milks*. *Appl Microbiol Biotechnol*. **2011**; 90(1):331-42.
- Chiang SS and Pan TM. *Beneficial effects of Lactobacillus paracasei subsp. paracasei NTU 101 and its fermented products*. *Applied Microbiology and Biotechnology* **2012**; 93(3):903-16).
- Chanan, elmirizal. 2012. “Pemeliharaan Ternak Kerbau”. *Komunitas dan Sosial Nagari Pandaisikek*. [http:// niar referensi/141-pemeliharaan-ternak-kerbau-.htm](http://niarreferensi/141-pemeliharaan-ternak-kerbau-.htm) (28 januari 2012).
- Dwidjoseputro. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* Jakarta: Djambaran.
- Damayanti, Maya Yulia. 2011. Bakteri Pada Susu. *Susu Yang Mengandung Bakteri bakteri sakazakii*. <http://tatan-ba.wepres.com/2011/02/bakteri-pada-susu.html>. (13 Februari 2011).

Djide MN dan Wahyudin E. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu, dan Potensinya dalam Penurunan Kadar Kolesterol Secara In Vitro*. Majalah farmasi dan Farmakologi **2008**; 12(3):73-78.

Duary RK, Rajput YS, Batish VK, and Grover S. Assessing the adhesion of putative indigenous probiotic lactobacilli to human colonic epithelial cells. Indian J Med Res. **2011**; 134(5): 664–671.

Dwidjoseputro, 2005. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Djambatan : Jakarta.

Fatma Maruddin, Soeparno ., Nurliyani ., Chusnul Hidayat, Muhammad Taufik, 2012. “Optimasi Kondisi Fermentasi Whey Dangke Sebagai Produk Minuman Dengan Response Surface Methodology”. <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/ojs/index.php/agritech/article/view/187>. (03 November 2012).

Fitri Nurul Harahap, 2011. “*Anatomi, Fisiologi dan Klasifikasi Hewan*”. [http:// www.Min - sukoharjo.sch.id/berita-118-klasifikasi-hewan.html](http://www.Min-sukoharjo.sch.id/berita-118-klasifikasi-hewan.html), (19 Agustus 2013).

Fajarasti. 2007. *Pengawetan Dangke Dengan Asam Sorbat*. <http://andifajarasti.website.com/2007/09/pengawetan-dangke-dengan-asam-sorbat.html>. (12 September 2007).

Fardiaz, Srikandi. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 320 hlm.

Firman, A. Agribisnis Sapi Perah. Bandung : Widya Padjadjaran, 2009.

Fitria, Bayu. *Pewarnaan Gram (Gram positif dan Gram Negatif)*. <http://biobakteri.wordpress.com/2009/06/07/7-pewarnaan-gram-gram-positif-dan-gram-negatif>, 2009.

Fung, D.Y.C. Types of microorganisms. ch.2. Di dalam: Cunningham, F.E. & Cox, N.A. *The Microbiology of Poultry Meat Product*. New York: Academic Press Inc. 1986.

Graver, K. I. and Muriana. Detection, Identification and Characterization of Bacteriocin-Producing Lactic Acid Bacteria from Retail Food Products. Int. J. Food Microbiol. 1993.

- Godam. 2012. Isi Kandungan Gizi Susu Kerbau - Komposisi Nutrisi Bahan Makanan. *Ilmu*. <http://isi-kandungan-gizi-susu-kerbau-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html> (14 Desember 2012).
- Hafid Iqbal Jalil. 2012. Peran, Fungsi, dan Pentingnya Ternak Kerbau Bagi Kesejahteraan Masyarakat. *Nests of All My Free Writing*. <http://mickeybal.wordpress.com/2012/12/23/peran-fungsi-dan-pentingnya-ternak-kerbau-bagi-kesejahteraan-masyarakat/>. (23 Desember 2012).
- Hasanaton Hasinah dan Eko Handiwirawan. 2007. Pemanfaatan Penciri Gen K-Kasein Untuk Seleksi Pada Sapi Dan Kerbau. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. jl. Raya Pajajaran Kav e-59, Bogor 16152. (13 Februari 2013).
- Hellyward, J, F. Rahim dan Arlinda. 2000. Pemeliharaan Ternak Kerbau Lumpur, Ditinjau dari Aspek Teknis Pemeliharaan di Sumatera Barat. *Jurnal Peternakan* (01, Februari, hal 77-85).
- Hidayat Nur. 2006. *Mikrobiologi Indusri*. ANDI:Yogyakarta.
- Hadioetomo,R.S.1993. *Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta : Gramedia.
- Isyanah, Fitrah. 2011. *Studi Tingkat Kontaminasi Bakteri Salmonella spp Pada Dangke Susu Sapi Di Kabupaten Enrekang*. Universitas Hasanuddin Makassar : Makassar.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg's. 2005. *Medical Mikrobiology*. Salemba Medika : Jakarta.
- [Jauzanoey's](http://jauzanoey.wordpress.com/author/jauzanoey/), 2011. Domba Priangan. *Konsumsi Pakan Domba*. <http://jauzanoey.wordpress.com/author/jauzanoey/>. Html (17 Januari 2011).
- Kawamoto S, Kaneoke M, Ohkouchi K, Amano Y, Takaoka Y, Kume K, Aki T, Yamashita S, Watanabe K, Kadowaki M, Hirata D, Ono K. *Sake Lees Fermented with Lactic Acid Bacteria Prevents Allergic Rhinitis-Like Symptoms and IgE-Mediated Basophil Degranulation*. *Biosci. Biotechnol. Biochem*. 2011; 75(1), 140-144.
- Kementrian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Kitab Joko Mesir Abdullah Bin Ariff, Jakarta : 2002.

- Kulinologi. 2012. Olahan Susu Nusantara. *Kulinologi Indonesia*. <http://kulinologiIndonesia.html> (23 Mei 2012).
- Kuswanto, K. R., & S. Sudarmadji. *Proses-proses Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. 1988.
- Lehninger. 1995. *Dasar - dasar Biokimia*, Jilid I. Erlangga : Jakarta.
- Luvi-luvi. 2012. Nilai Gizi dan khasiat Susu Kerbau Untuk Kesehatan. *Manfaat-Susu-Kerbau*. <http://nilai-gizi-dan-khasiat-susu-kerbau.html> (28 April 2012).
- Lindquist, J. 1998. *General Overview of The Lactic Acid Bacteria*. Departement of Bacteriology, University of Wisconsin. Madison. *Food Science* (324), 102.
- Mahmud, Moh. Natsir. *Epistemologi dan Studi Islam Kontemporer*, Belum diluncurkan, Makassar, 2009.
- Mardiana dan Farida Sukmawati M. 2010. “Probiotik Susu Kerbau, Reguk Sehat, Tuai Manfaat (Salah Satu Upaya Menggairahkan Usaha Peternakan Kerbau di NTB)”. *Susu Kerbau*. <http://probiotik> susu kerbau NTB. Html (31 Desember 2010).
- Melia, Sri dan Indri Juliyarsi. 2007. *Potensi Dadih Susu Sapi Mutan Lactococcus lactis dengan Kandungan Bakteriosin terhadap Bakteri Patogen*. Artikel Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Maira, Sri. 2011. Ilmu Ternak Kerbau. *Peternakan*. [http:// makalah-ilmu-ternak-kerbau.html](http://makalah-ilmu-ternak-kerbau.html) (01 Desember 2011).
- Marzoeki, dkk., 1978. *Penelitian Peningkatan Mutu Dangke*. Balai Penelitian Kimia. Departemen Perindustrian. Ujung Pandang.
- Nettles, C.G. and S.E. Barefoot. *Biochemical and Genetic Characteristic of Bacteriocins of Food Associated Lactic Acid Bateria*. J. Food Protection. 1993.
- Nonaka Y, Izumo T, Izumi F, Maekawa T, Shibata H, Nakano A, Kishi A, Akatani K, Kiso Y. *Antiallergic effects of Lactobacillus pentosus strain S-PT84 mediated by modulation of Th1/Th2 immunobalance and induction of IL-10 production*. *Int Arch Allergy Immunol* **2008**; 145(3):249-57.
- Olenk. 2012. Pemahaman Susu Kerbau Lawan Susu Sapi. *Tani Ternak Budidaya*. <http://pemahaman-susu-kerbau-lawan-susu-sapi.html> (Oktober 2012).

- Ogunbanwo, S.T., A.I. Sanni and A.A. Onilude. Characterization of bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* F1 and *Lactobacillus brevis* OG1. *African J. Biotechnol.* 2003.
- Puspita, Dhanang, Budhi Prasetyo dan Jacob L.A. Uktolseja. 2012. “*Viabilitas Keringan Beku Bakteri Asam Laktat Untuk Inokulan Probiotik Pakan Ikan*”. *Pascasarjana Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana (16 April 2012)*.
- Pelczar Michael J., Jr dan E. C. S. Chan. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta : UI-Press.
- Razak AR, Patong AR, Harlim T, Djide MN, Haslia, Mahdalia . *Produksi Senyawa Bakteriosin Secara Fermentasi Menggunakan Isolat BAL Enterococcus faecium DU55 dari Dangke*. Indonesia Chemica Acta **2009**; 2(2):1-9.
- Ridwan Muh. 2006. *Integrasi Model Ipa Dan Pgcv's Indeks Sebagai Alat Analisis Sederhana Untuk Penilaian Kinerja Produk Industri Kecil Makanan Khas Tradisional Dangke*. Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Peternakan Universitas Hasannudin.
- Shaleh Enizah. 2004. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta : Lentera Hati, 2002.
- Shi T, Nishiyama K, Nakamata K, Aryantini NPD, Mikumo D, Oda Y, Yamamoto Y, Mukai T, Sujaya IN, Urashima T, and Fukuda K. *Isolation of Potential Probiotic Lactobacillus rhamnosus Strains from Traditional Fermented Mare Milk Produced in Sumbawa Island of Indonesia*. Biosci. Biotechnol. Biochem. **2012**; 76(10):1879-1903.
- Schlegel, H. G. “*Mikrobiologi Umum*”. Bandung : Gadjah Mada University Press.1994.
- Subandi. 2010. *Mikrobiologi Di Perguruan Tinggi Islam*. Bandung : Gunung Djati Press.
- Surono IS, Koestomo FP, Novitasari N, Zakaria FR, Yulianasari, Koesnandar. *Novel probiotic Enterococcus faecium IS-27526 supplementation increased total*

salivary sIgA level and bodyweight of pre-school children: a pilot study. Anaerobe **2011**; 17(6):496-500).

Supardi, Imam dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung : Alumni.

Steamer, J.R. Lactic acid bacteria. Di dalam: de Fuguirodo M.P. & Splittoesser, D.F. Food Microbiology. Public Health and Spoilage aspect. Westport: AVI Pub. 1979.

Taringan, J. 1988. *Pengantar Mikrobiologi*. Jakarta : Depdikbud.

Tinrat S, Saraya Sumam, and Chomnawang MT. *Isolation and Characterization of Lactobacillus salivarius MTC 1026 as a Potential Probiotic*. J. Gen. Appl. Microbiol. **2011**; 57:365-378.

Volk S. 1988. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.

Vizioso PMG, Schuster T, Briviba K, Watzl B, Holzapfel WH, Franz CM. Adhesive and chemokine stimulatory properties of potentially probiotic Lactobacillus strains. Journal of Food Protection **2007**; 70(1):125-34.

Wirdahayati. 2007. *Upaya Peningkatan Produksi Susu Kerbau Untuk Kelestarian Produk Dadih Di Sumatera Barat*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

Winarno. 1993. *Pangan (Gizi dan keasaman)*. PT. Gramedia Utama : Jakarta.

Whitman, Douglas & John William Gergacz. *The Legal Environment of Business*. New York: Random House, Inc., 2009.

Wang HF, Tseng CY, Chang MH, Lin JA, Tsai FJ, Tsai CH, Lu YC, Lai CH, Huang CY, Tsai CC. *Anti-inflammatory effects of probiotic Lactobacillus paracasi on ventricles of BALB/C mice treated with ovalbumin*. Chin J Physiol **2012**; 55(1):37-46.

Won TJ, Kim B, Lim YT, Song DS, Park SY, Park ES, Lee DI, Hwang KW. *Oral administration of Lactobacillus strains from Kimchi inhibits atopic dermatitis in NC/Nga mice*. J Appl Microbiol **2011**; 110(5): 1195-202.

Yayasan Penyelenggara Penerjemah/ Penafsir Al-Qur'an Revisi Terjemah oleh Lajnah Pentashaf Al-Qur'an Departemen Agama Republik Indonesia.1987.

Yuniwati Murni, Yusran, dan Rahmadany, Pemanfaatan Enzim Papain Sebagai Penggumpal Dalam Pembuatan [http:// repository. akprind. ac.id/sites/ files/ conference_paper/2008/ yuniwati_21177.pdf](http://repository.akprind.ac.id/sites/files/conference_paper/2008/yuniwati_21177.pdf). (03 Februari 2013).

Lampiran I

1. Pepton water

a. Komposisi :

- Pepton10 gr
- NaCl5 gr

- b. Cara pembuatan : sebanyak 10 gr pepton dicampur dengan 5 gr NaCl dalam 1 L aquadest, campuran dipanaskan sambil dikocok dan dididihkan selama 1 menit. pH larutan diukur dengan pH meter (pH 7,6). Media dimasukkan dalam tabung reaksi. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

2. MRSA (de Man Rogosa Sharpe Agar)

a. Komposisi :

- Protein dari kasein20 g/ L
- Glukosa40 g/ L
- Magnesium sulfat1 g/ L
- Agar-agar28 g/ L
- Dipotassium hydrogen phosphate4 g/ L
- Tween80 2,0 g/ L
- Diamonium hydrogen sitrat4 g/ L
- Natrium asetat10 g/ L
- Mangan sulfat1 g/ L

- CaCO_3 1 %

b. Cara pembuatan

Mencampurkan bahan-bahan di atas dalam 1 L air suling dan panaskan sampai mendidih sampai terlarut separuhnya. Autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C selama 15 menit pada 118°C akan memberikan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan *Bifidobacterium spp.* pHnya $5,7 \pm 0,2$ pada 25°C . media ini nantinya berwarna coklat dan jernih, jika memungkinkan homogenkan material sampel terlebih dahulu. Inokulasikan sampel pada MRSA dengan metode tuang. Inkubasi sampel sampai 3 hari pada suhu 35°C atau lebih 5 hari pada suhu 30°C , dibawah kondisi aerofilik (CO_2 berlebih di dalam tempat anaerob).

Lampiran

1. Proses pemerahan



2. Proses penyaringan susu



3. Memasak susu



4. Memasukkan getah papaya



5. Sesudah diberi getah papaya



6. Proses pencetakan



7. Dangke Siap Untuk Dipasarkan



8. Pembuatan medium

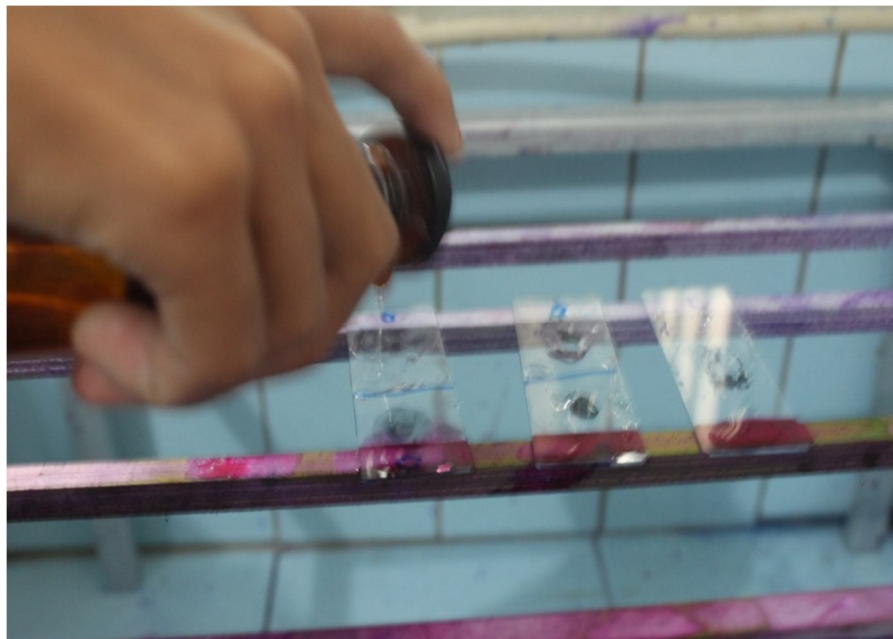
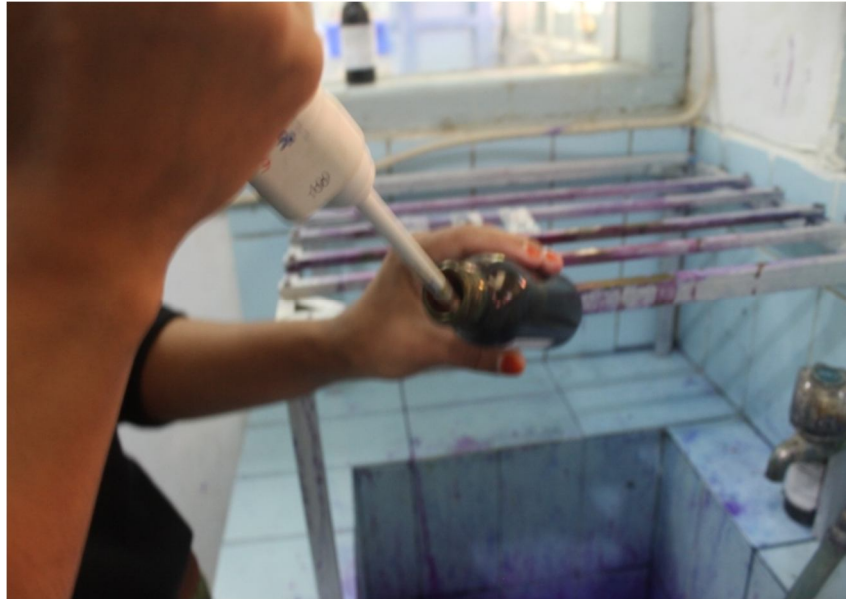


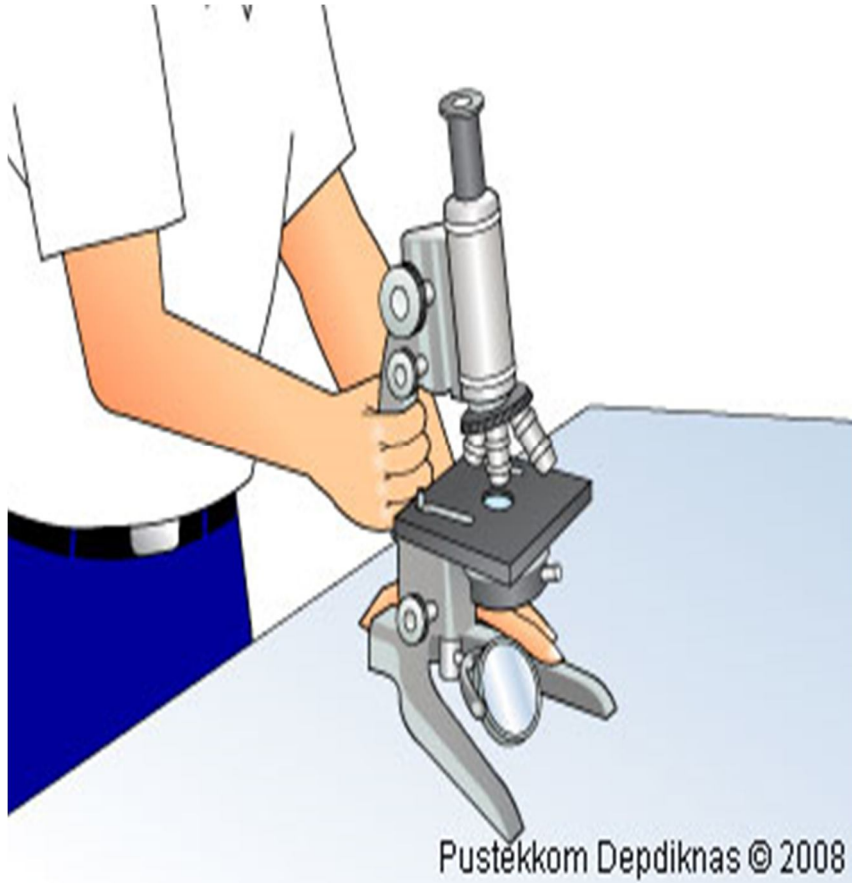
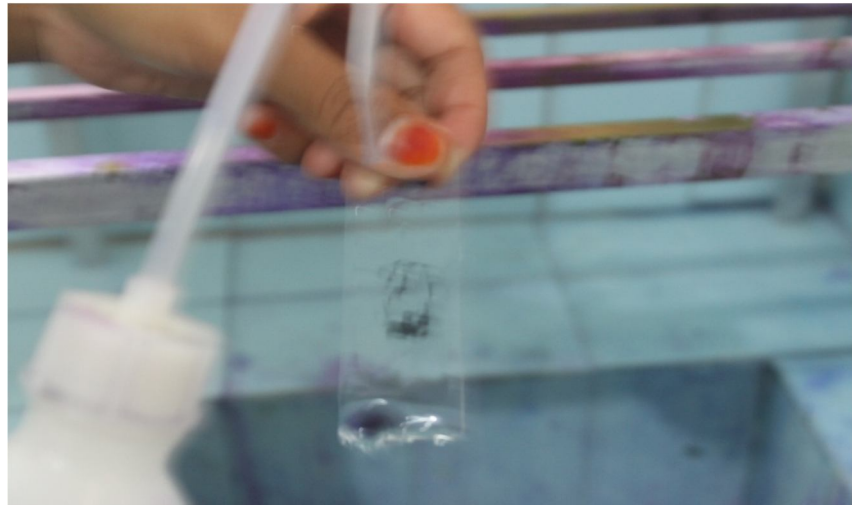
9. Pengujian Biokimia





10. Pewarnaan gram

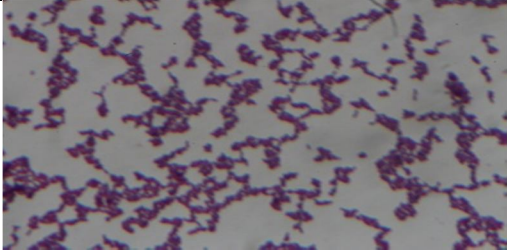
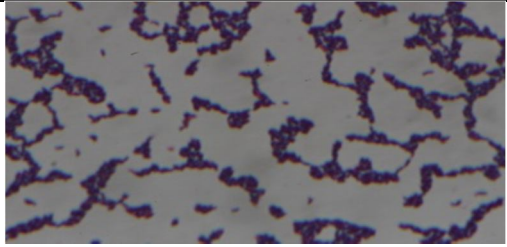




Pustekkom Depdiknas © 2008

LAMPIRAN 3

Identifikasi Bakteri asam Laktat

Isolat Bakteri	Gambar
Isolat A Basil Gram Positif, Berwarna Ungu	 <p>(<i>Lactobacillus plantarum</i>) Perbesaran : 1000 X</p>
Isolat B Basil Gram Positif, Berwarna Ungu	 <p>(<i>Lactobacillus fermentum</i>) Perbesaran : 1000 X</p>

LAMPIRAN 4

1. Perhitungan Angka Lempeng Total Dangke Kerbau

Duplo	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
1.	453	315	98
2.	496	403	83
Nilai SPC			$9,05 \times 10^5$ CFU/ml

Untuk pengenceran 10^{-4} :

$$N = 98 + 83 = 181/2 = 90,5$$

$$Fp = \text{£ Pengenceran} \times \text{£ Sampel}$$

$$= 10^{-4} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 10^{-4}$$

$$N = n \times 1/fp$$

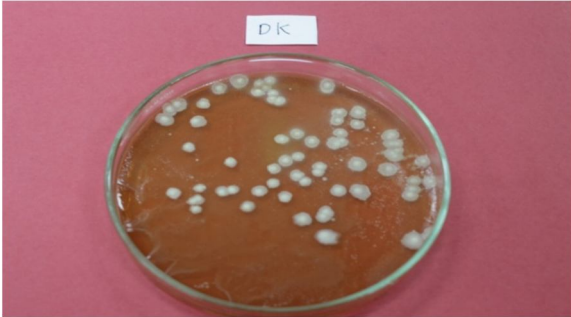
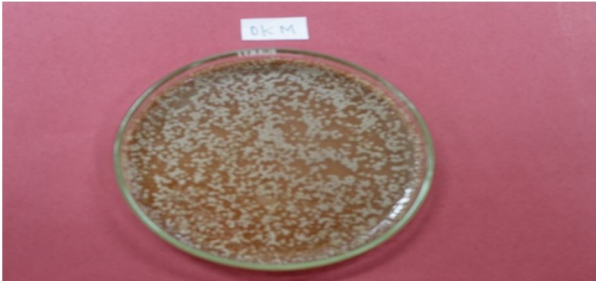
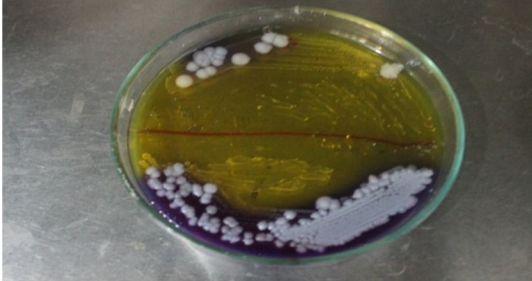
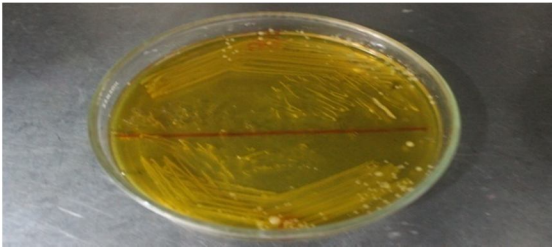
$$= 90,5 \times 1/10^{-4}$$

$$= 90,5 \times 10^4$$

$$= 9,05 \times 10^5$$

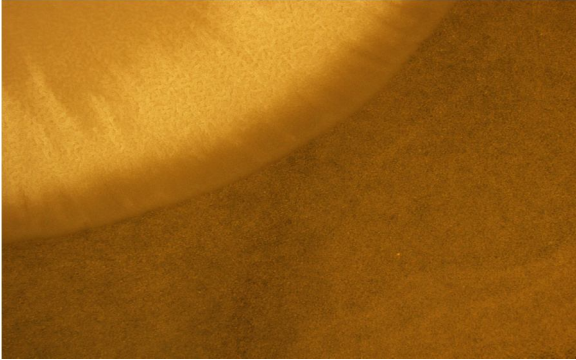
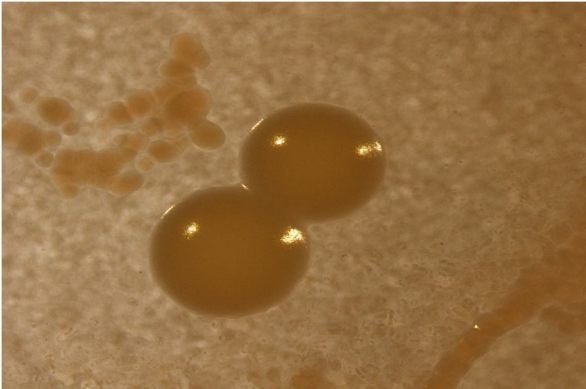

LAMPIRAN 5

1. Karakterisasi dan identifikasi Bakteri Asam Laktat

Isolat Bakteri	Gambar
1. Dangke susu kerbau dengan menggunakan media MRSA + CaCO_3	
	
2. MRSA yang telah ditambah dengan BCP (<i>bromcresol purple</i>)	
	

Lampiran 6

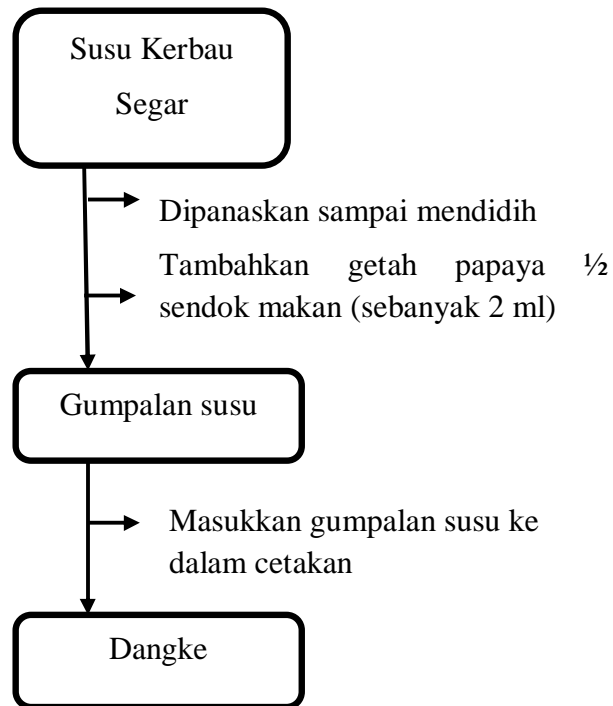
Morfologi dan karakteristik dangke kerbau yaitu sebagai berikut :

Isolat Bakteri	Gambar
A	 <p>Perbesaran : 1000 X</p>
B	 <p>Perbesaran : 1000 X</p>
C	 <p>Perbesaran : 1000 X</p>

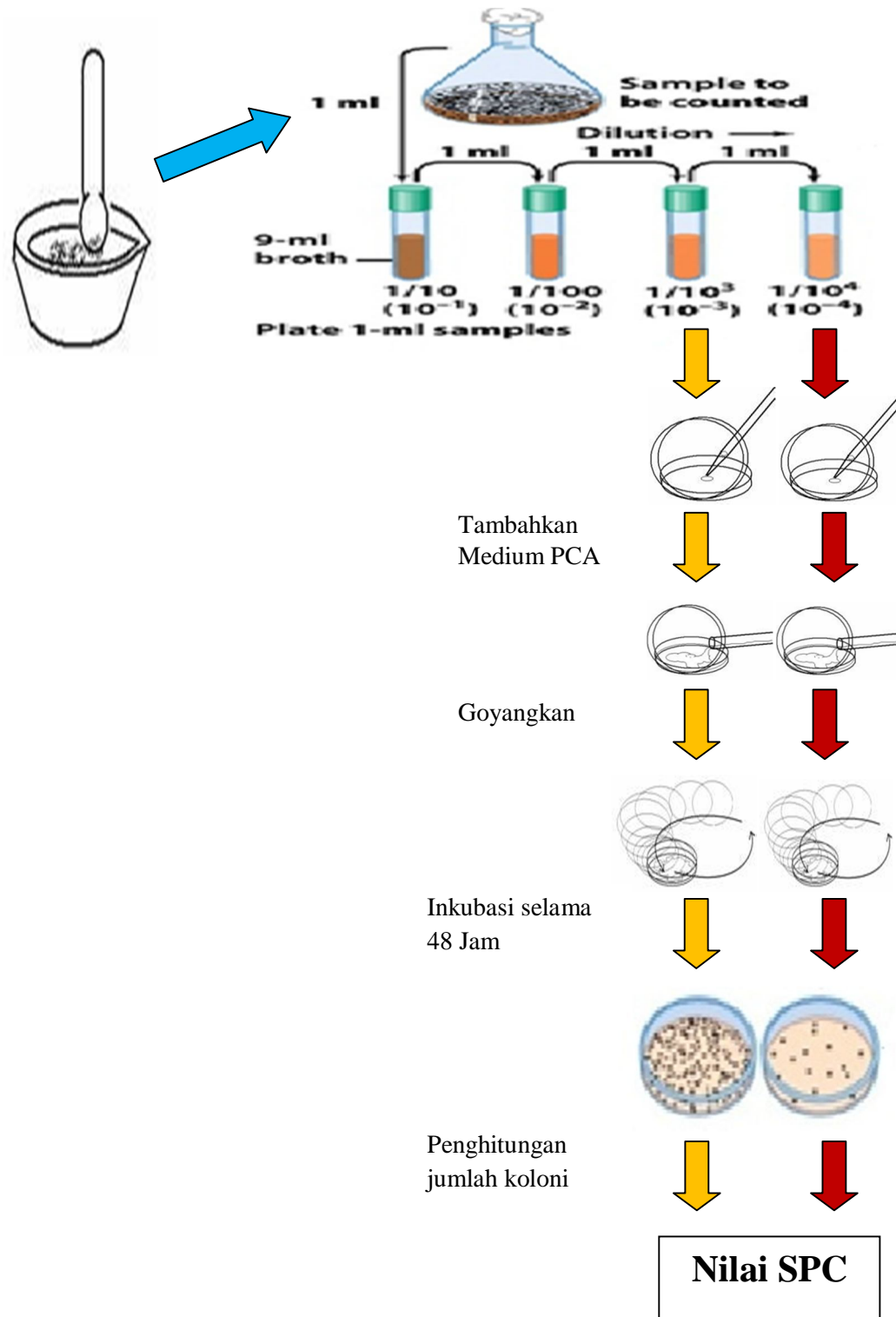
LAMPIRAN II

Skema Kerja

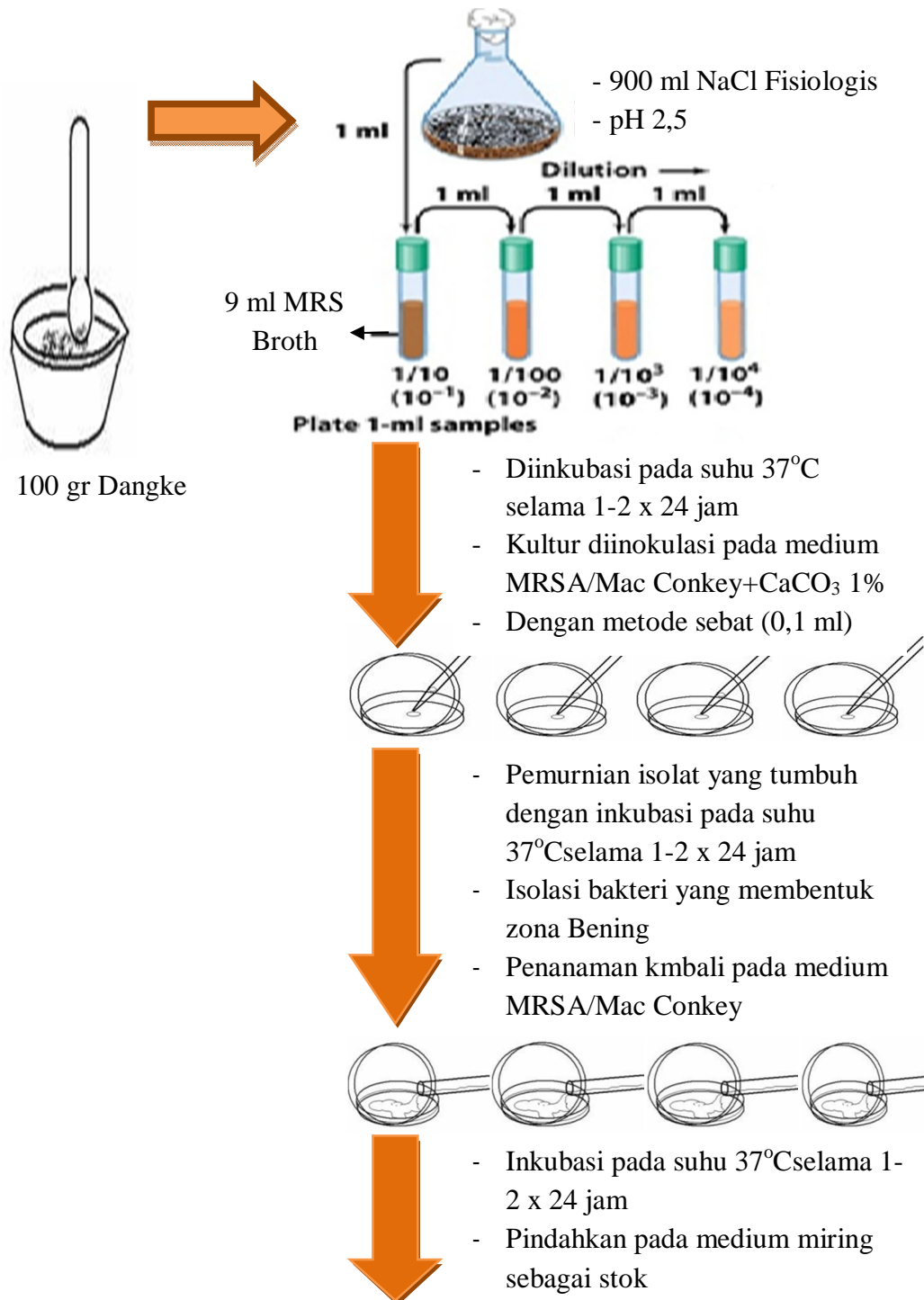
1. Pembuatan Dangke



2. Penentuan ALT



3. Isolasi Bakteri BAL





4. Pewarnaan Gram



Isolat Murni

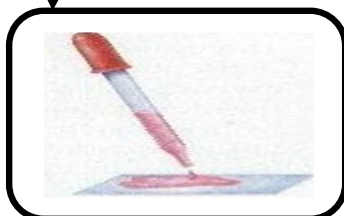
- Memfiksasi isolat
- Tambahkan Gram A (Kristal violet) 2-3 tetes
- Selama 1 menit
- Cuci dengan air mengalir lalu keringkan

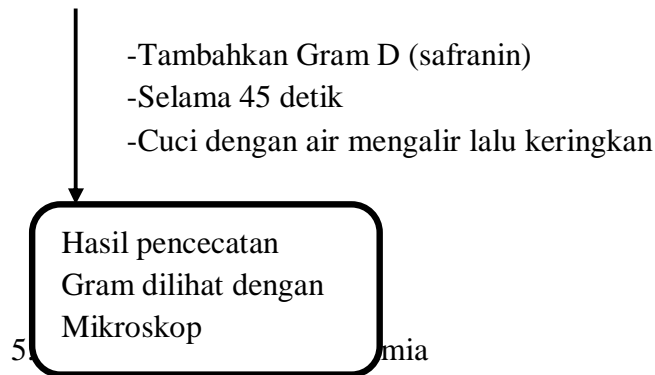


- Tetesi isolat dengan Gram B (Iodium)
- Selama 1 menit
- Cuci dengan air mengalir lalu keringkan

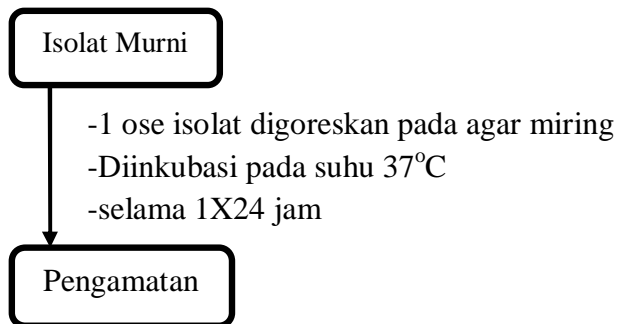


- Tambahkan Gram C (alkohol 96%)
- Selama 30 detik
- Cuci air dengan air mengalir lalu keringkan

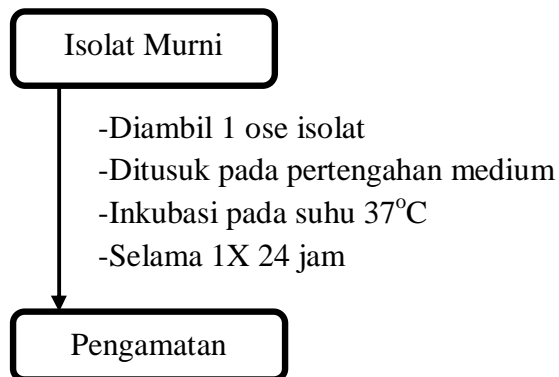




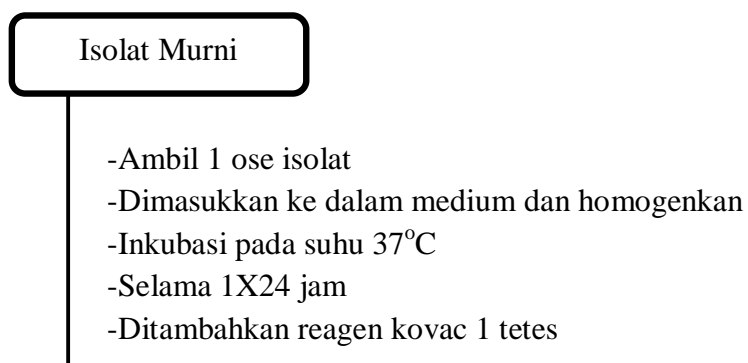
a) Uji KIA



b) Uji Motility



c) Uji Indol



Pengamatan

d) Uji Methyl Red

Isolat Murni

- Ambil 1 ose isolat
- Dimasukkan ke dalam medium lalu homogenkan
- Inkubasi pada suhu 37°C
- Selama 24 jam
- Tambahkan reagen methyl red

Pengamatan

e) Uji Voges Proskauer

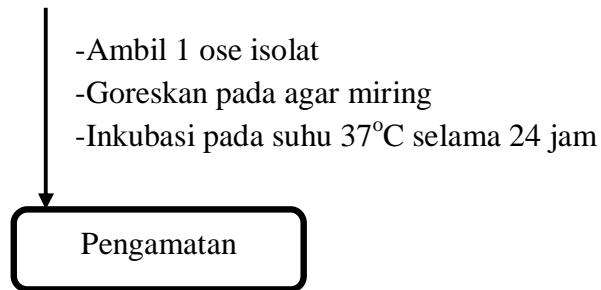
Isolat Murni

- Ambil 1 ose isolat
- Dimasukkan ke dalam medium lalu homogenkan
- Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- Ditambahkan pereaksi alfa-naftol dan KOH

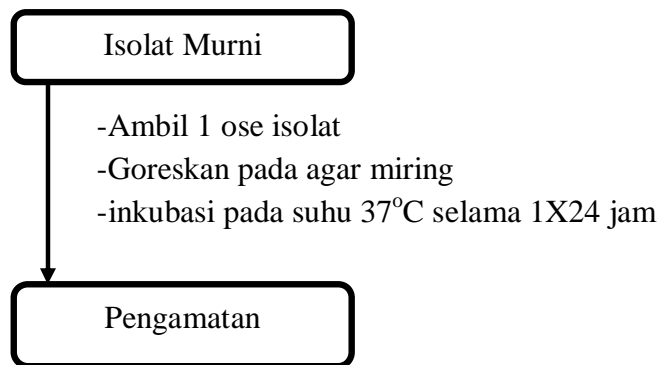
Pengamatan

f) Uji Citrat

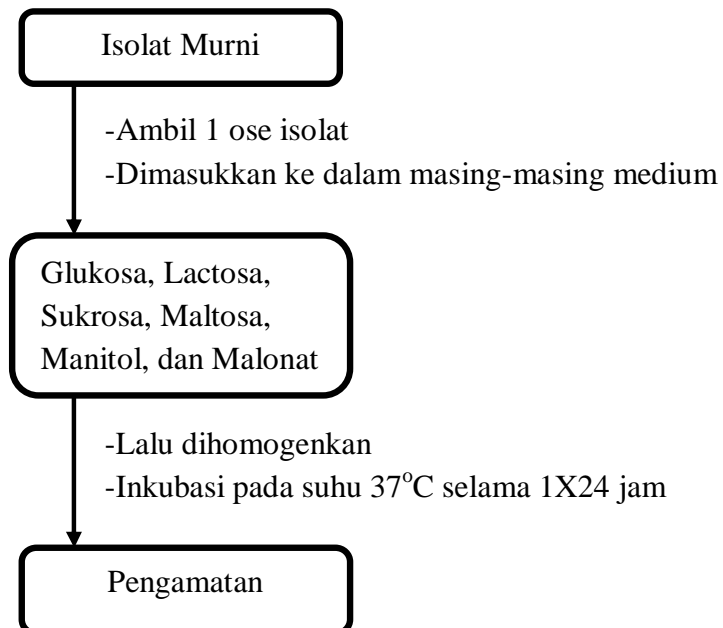
Isolat Murni



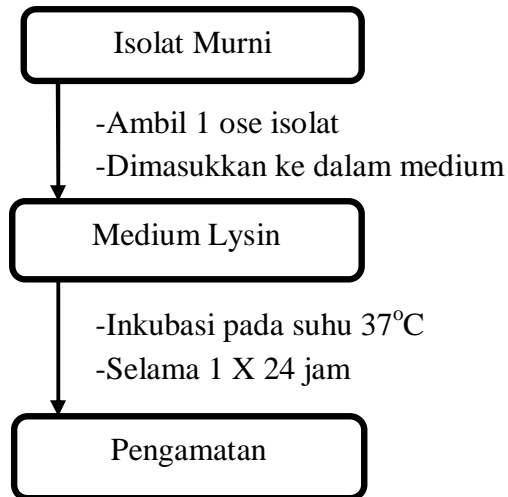
g) Uji Urea



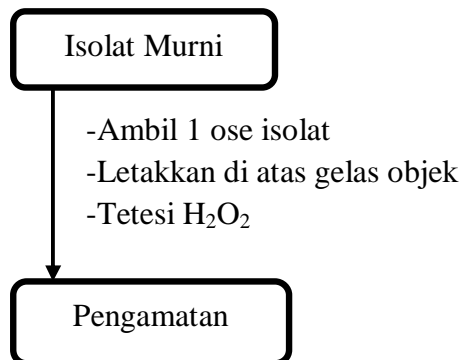
h) Uji karbohidrat



i) Uji Lysin



j) Uji Katalase



Lampiran

Uji Biokimia	Isolasi Bakteri			
	C	E	J	K
Morfologi Koloni MRSA	Koloni kecil-sedang, bulat, cembung	Koloni kecil-sedang, bulat, cembung	Koloni kecil-besar, bulat	Koloni kecil-sedang, bulat, cembung
Morfologi Koloni MRSA + BCP	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
Warna Koloni MRSA	Putih keruh	Putih keruh	Putih keruh	Putih keruh
Pewarnaan Gram	Basil Gram Positif (Basil Pendek)	Basil Gram Positif	Basil Gram Positif	Basil Gram Positif
Katalase	-	-	-	
KIA	A/A, -/-	A/A, -/-	A/A, -/-	A/A, -/-
Urea	-	-	-	-
S. Citrat	-	-	-	-
LIA	-	-	-	-
MIO	-/ /-	-/ /-	-/ /-	-/ /-
Glukosa	+	+	+	+
Laktosa	+	-	-	V
Sukrosa	+	+	+	+
Maltosa	+	+	+	+
Manitol	+	-	+	-
Malonat	-	-	-	-
MRSB + NaCl	-	-	-	-
MR	-	-	-	-
VP	-	-	-	-
Species	<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus</i>

RIWAYAT HIDUP



Andi Wahdiniar, lahir di Desa Bolaromang Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa, pada tanggal 05 April 1990, anak dari pasangan Andi Darwis dan Andi Kartini.

Penulis menempuh pendidikan formal pada tahun 1995-2001 di SD Inpres Bolaromang Kecamatan Tombolo Pao Kabupaten Gowa. dan melanjutkan pendidikan di SMP Negeri I Tinggi Moncong pada tahun 2001-2004. Pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan di SMA I Tinggi Moncong dan tamat pada tahun 2007. Dan pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar melalui ujian SMPTN dan diterima di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Penulis menyelesaikan pendidikan Di UIN Alauddin Makassar pada tahun 2013.